



Foto: Øyvind Holmstad/Wikimedia Commons

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

Lenaelva

Lenaelva har vært betydelig påvirket av både industri, avløp, husdyrhold og arealavrenning fra jordbruket. Over tid har vannkvaliteten blitt bedre, men den økologiske tilstanden er fortsatt moderat med hensyn til eutrofiering langs store deler av elva. Beregninger for 2016 viser at hovedkildene til det menneskeskapte fosfortapet er jordbruk og avløp. Avløp er den største kilden til biotilgjengelig fosfor. Fortsatt opprydding i spredt avløp er derfor det viktigste tiltaket for å bedre vannkvaliteten i elva og tilførselene til Mjøsa. Husdyrtettheten har økt, og siden 2013 har også andelen av kornarealet som høstpløyes økt. Dette medfører økt risiko for fosforavrenning. Redusert fosforgjødsling, grasdekte vannveier i forsøkninger, og 'ingen jordarbeiding om høsten' vil derfor være viktige tiltak for å redusere fosfortilførselene 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. 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 Lenaelva.

VANNKVALITET OG ØKOLOGISK TILSTAND I LENAELVA

Lenaelva var på 1970- og 80-tallet en av de mest forurensede av Mjøsas tilløpselver¹. Over tid har vannkvaliteten blitt bedre, men nyere undersøkelser av de biologiske kvalitetselementene bunndyr og begroingsalger viser at økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering og/eller organisk belastning fortsatt er moderat, både nær utløpet i Mjøsa og videre oppover i vassdraget^{2,3} (tabell 1). Unntaket er de øvre delene av Lenaelva og Brandelva, hvor økologisk tilstand er god. I 2020 ble det gjennomført en omfattende undersøkelse av bunndyr og begroingsalger på 19 stasjoner i vassdraget³. Resultatene viste at den dominerende påvirkningen er forhøyede konsentrasjoner av næringsstoffer, noe som stemmer godt med andre undersøkelser de siste fem årene². Den årlige middelkonsentrasjonen av totalfosfor i nedre deler av Lenaelva har de senere årene vært innenfor miljømålet om god økologisk tilstand (figur 1B). Det forekommer allikevel jevnlig enkeltmålinger hvor fosforkonsentrasjonene er svært høye (50-200 µg P/L). Dette skjer typisk under flom eller etter større nedbørepisoder, men kan også forekomme ved lavere vannføring. Dette indikerer at årsakene er en kombi-

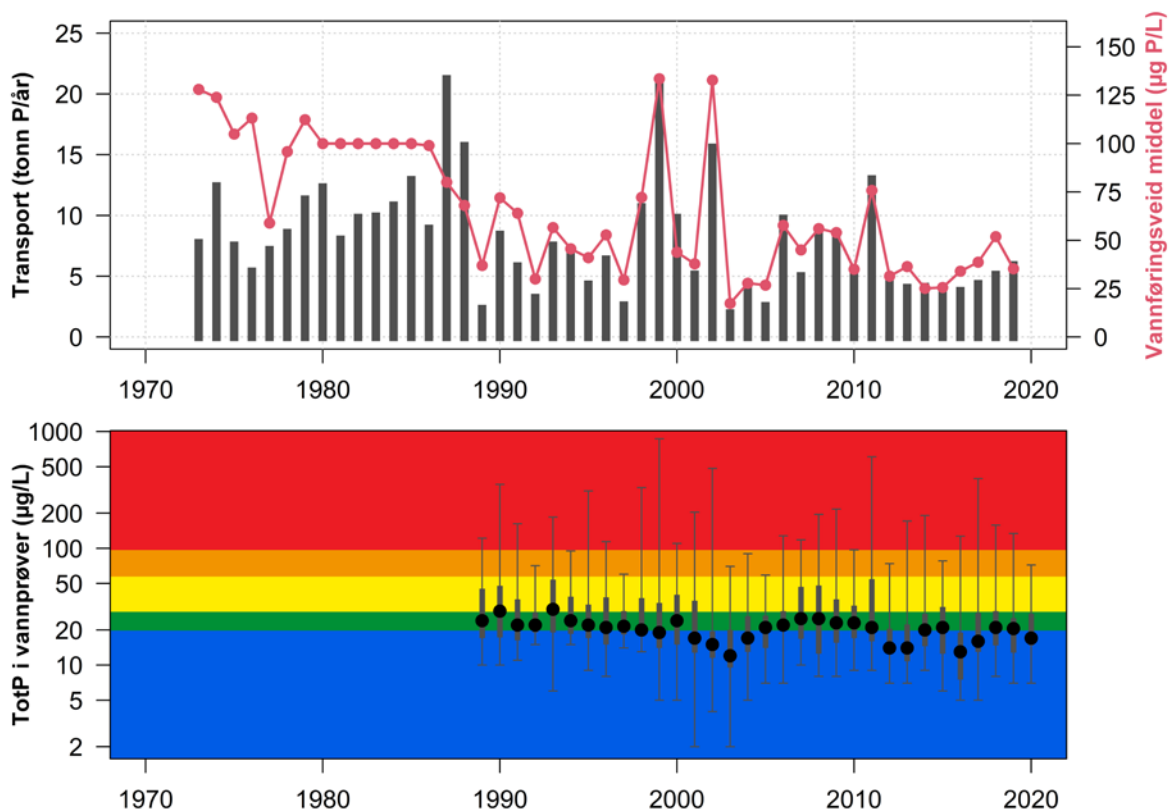
nasjon av arealavrenning og punktkilder. Når det gjelder nitrogen er tilstanden svært dårlig (figur 2B). Fordi fosfor antas å være det begrensende næringsstoffet for biologisk vekst, benyttes ikke totalnitrogen i den samlede vurderingen av økologisk tilstand. Høye nitrogenkonsentrasjoner er allikevel et tegn på forurensing. Konsentrasjonene av *E. coli* er ofte høye og overskrider grenseverdier for jordvanning, noe som tyder på betydelig påvirkning fra avløp eller husdyrgjødsel.

KONSENTRASJON OG TRANSPORT AV NÆRINGSSTOFFER

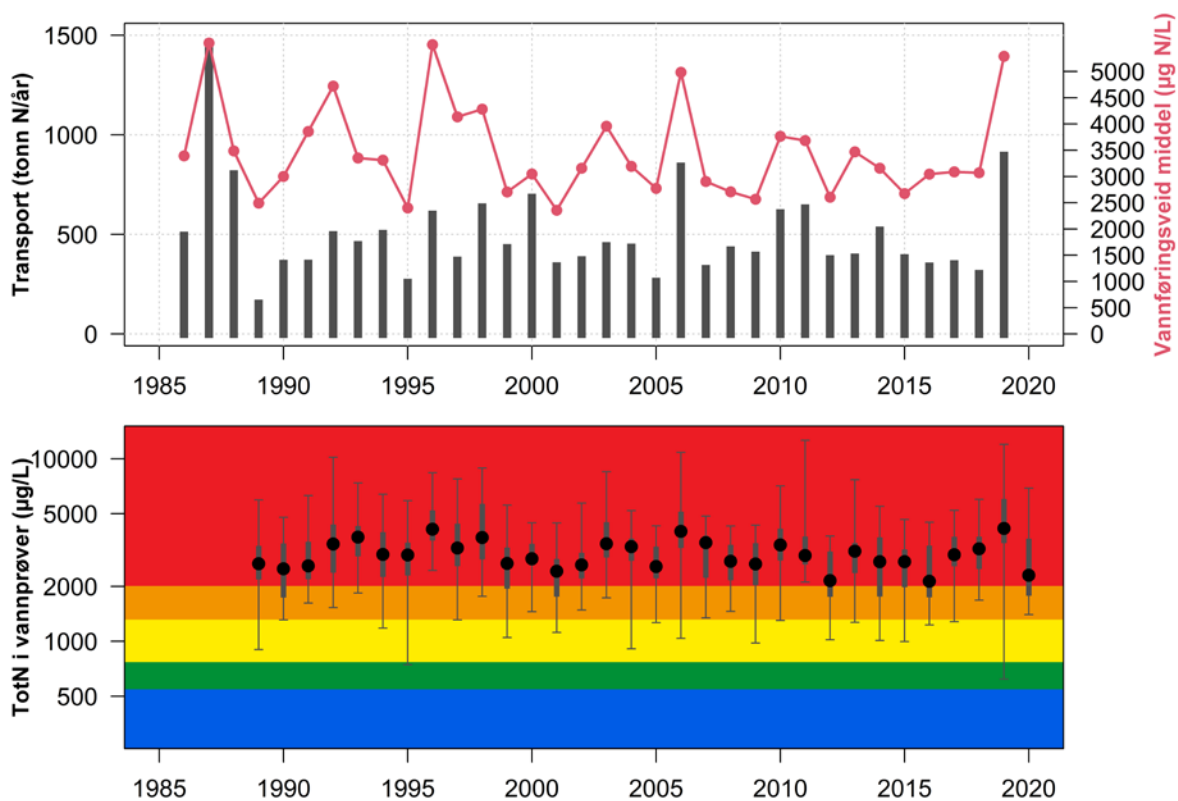
Gjennom overvåkingsprogrammet for Mjøsa med tilløpselver har det siden 1973 blitt tatt jevnlig vannprøver for analyse av totalfosfor og totalnitrogen i Lenaelva nær utløpet i Mjøsa. Det har vært en halvering både i transport (figur 1A) og konsentrasjon (figur 1B) av totalfosfor gjennom perioden, fra et gjennomsnitt på 10,1 tonn per år i perioden 1973-1989 til 5,4 tonn per år det siste tiåret (2010-2019). Lenaelva bidrar nå med ca. 4 % av de totale fosfortilførselene til Mjøsa (median for perioden 2010-2019), mot ca. 8 % på 80-tallet. Middelkonsentrasjonen av totalfosfor falt jevnt frem til begynnelsen av 2000-tallet, men

Tabell 1. Vurdering av økologisk tilstand mht. eutrofiering i Lenavassdraget. 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 nitrogenbegrensede. SD = svært dårlig; D = dårlig; M = moderat; G = god og SG = svært god tilstand.

Vannforekomst	Vannforekomst ID	Påvekst-alger	Bunndyr	Totalfosfor	Totalnitrogen	Samlet økologisk tilstand	Kommentar & kilde til data
Lena, mellom Håjendammen og Mjøsa	002-946-R	M [†]	M [†]	G*	SD*	M	†Norconsult 2020, NIVA 2015. *Totalfosfor og totalnitrogen er målt 24 ganger årlig gjennom Mjøs-overvåkingen. Tilstand for N og P basert på snitt fra tre siste år.
Lenaelva, mellom Bråstad og Lena	002-861-R	M [†]	M [†]	SG*	SD*	M	†Norconsult 2020. *Vann-nett
Bøvra	002-4822-R	M [†]	G [†]	G*	-	M	†Norconsult 2020, NIVA 2015. NIVA vurderte ASPT til M i 2015. *Vann-nett.
Brandelva nedre del	002-2701-R	M [†]	M [†]	SD*	SD*	M	†Norconsult 2020, NIVA 2015. *Vann-nett. Den økologiske tilstanden ved Ensrud er G.
Brandelva øvre del	002-2707-R	SG [†]	G [†]	SG*	SG*	G	†Norconsult 2020. *Vann-nett.
Lenaelva, ytre Kolbu	002-2715-R	M [†]	SG [†]	SG*	M*	M	†Norconsult 2020. Den økologiske tilstanden ved Kolbu vannverk er G for ASPT og SG for PIT. *Vann-nett.
Lenaelva, øvre del	002-2709-R	-	-	SG*	-	G	Biologiske data mangler. Antatt god økologisk tilstand.



Figur 1. A Øverst: Estimert årlig transport av totalfosfor (tonn P/år) via Lenaelva 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 Lenaelva 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.

siden det har det ikke vært noen entydig trend i tidsutviklingen (figur 1B).

Verken transport eller konsentrasjon av totalnitrogen i Lenaelva har vist noen entydig trend over tid (figur 2). Konsentrasjonene har gjennom hele perioden vært høye, og ville gitt svært dårlig tilstand, dersom nitrogen hadde vært anvendt i vannforskriftens tilstandsklassifisering (figur 2B). Om nitrogentilførselen fra de seks største tilløpselvene til Mjøsa summeres, bidrar Lenaelva med ca. 11 % av totale tilførsler. Dette er høyt i forhold til elvas størrelse. 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 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 nitrogenet påvirker økologien elvene og i Mjøsa, med mulige effekter på f.eks. artssammensetning.

Lenaelvas nedbørfelt er 291 km². Fulldyrka jordbruksareal utgjør 31 % av totalarealet, beite og overflatedyrka areal 2 %, skog, åpen fastmark og myr 60 %, vannflater 2 % og samferdsel og bebyggelse 5 %. Det er ca. 2200 husstunder med privat avløpsløsning i nedbørfeltet til Lenaelva.

KILDER TIL FOSFOR

Ifølge et kilderegnskap fra 2016 i figur 3 tilføres Lenaelva om lag 5,4 tonn totalfosfor i et gjennomsnittså. Arealavrenning fra jordbruket er den største (2,8 tonn/år) kilden til totalfosfor i nedbørfeltet til Lenaelva. Samlet tilførsel fra spredt avløp er 1,2 tonn totalfosfor. Tilførselene av biotilgjengelig fosfor er totalt på 1,8 tonn og det er avløp som bidrar med den største delen av det biotilgjengelige fosforet (figur 3). Av de ca. 2200 husstunder med spredt avløp har ca.

1800 en avløpsløsning som ikke tilfredsstillt 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 betydelig areal i nedbørfeltet og bidrar derfor med noe totalfosfor (1,1 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 3).

TRENDER I JORDBRUKSDRIFT

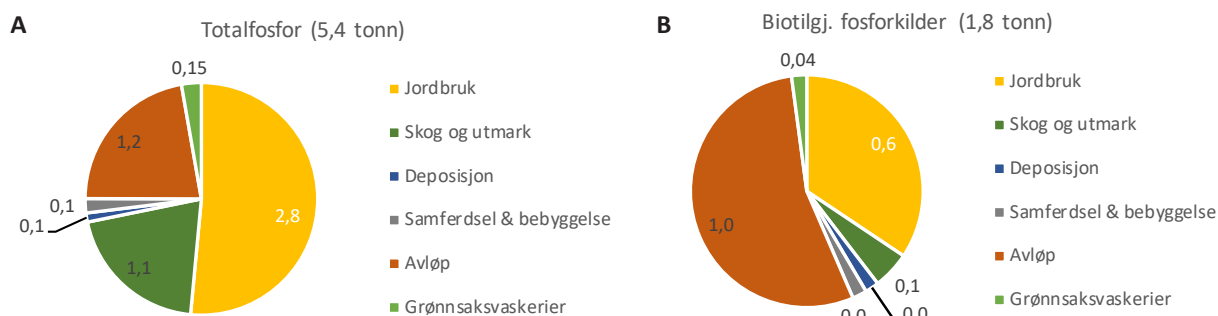
Over de siste 20 årene har jordbruksdriften i nedbørfeltet til Lenaelva endret seg. Det har vært en økning i antall husdyr og en svak økning i jordas fosforstatus, noe som over tid kan bidra til økning i fosfortilførsler fra jordbruket til Lenaelva.

Husdyrgjødsel

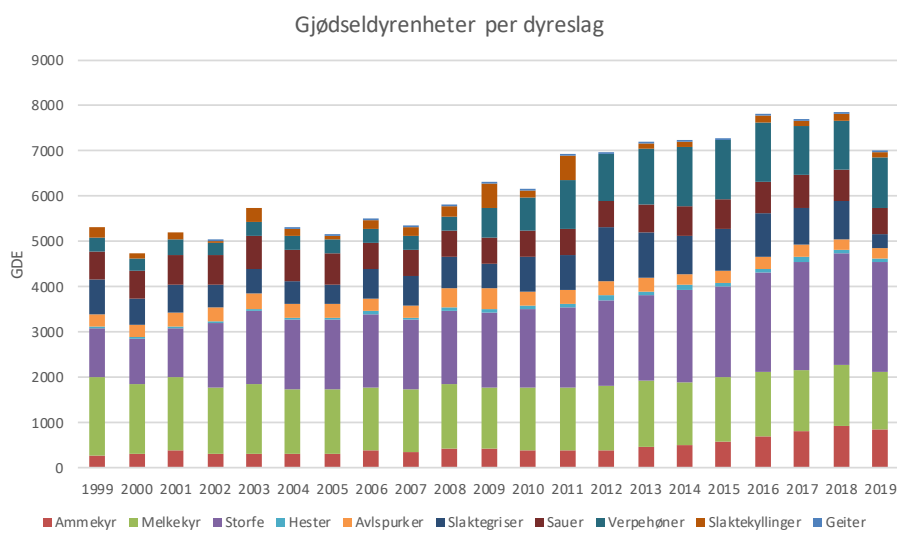
Der det spres mye husdyrgjødsel kan det være ekstra risiko for avrenning av løst fosfat ved avrenning rett etter spredning, ved lekkasje fra gjødsellager, og som følge av høye fosfortall i jorda. Samlet husdyrtall i nedbørfeltet til Lenaelva har økt (beregnet som gjødseldyrenheter, GDE), fra ca. 5000 GDE til ca. 7500 GDE over de siste 20 årene (figur 4). Det er særlig antall verpehøner, ammekyr, storfe og slaktegriser som har økt. Regnet i fosformengde svarer økningen i husdyrtall til 35 tonn fosfor. Det er totalt er 105 tonn fosfor tilgjengelig i husdyrgjødsel, noe som svarer til 1,1 kg fosfor/dekar jordbruksareal årlig basert på dyretall 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 Lenaelva kan avrenning av husdyrgjødsel også ha forårsaket høye konsentrasjoner av *E. coli*.

Fosforstatus i jord

Jordas fosforstatus har betydning for avrenningen dels fordi partiklene som eroderes inneholder mer



Figur 3. Kildedeling av totalfosfor (A) og biotilgjengelig fosfor (B) (tonn) i nedbørfeltet til Lenaelva basert på tidligere beregninger for 2016⁴.

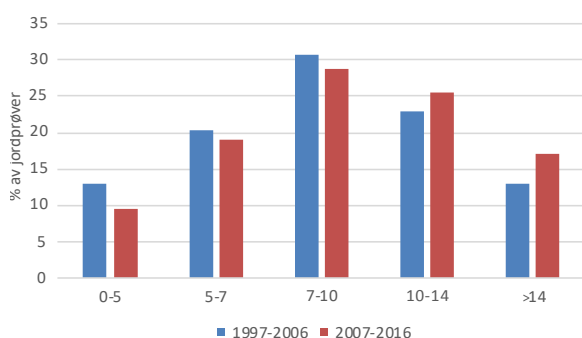


Figur 4. Trend i antall gjødseldyrenheter (en gjødseldyrenhet svarer til 14 kg fosfor i husdyrgjødsel) i perioden 1999-2019 på gårdsbruk i nedbørfeltet til Lenaelva fordelt på dyreslag (Kilde: Statistisk sentralbyrå).

fosfor og dels 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/100 g. Fosfortallet øker når det tilføres mer fosfor med gjødsel sammenlignet med det som tas ut i avling. Når fosforstatus er over 14 mg P-AL/100 g gir fosforgjødsling ikke økte avlinger. Fosforstatus i dyrket mark i nedbørfeltet til Lenaelva har i gjennomsnitt økt fra 9,8 mg P-AL/100 g til 10,3 mg P-AL/100 g fra perioden 1997-2006 til perioden 2007-2016 (figur 5). Fosfortallet er over 14 for 17 % av prøvene fra perioden 2007-2016. Økning i husdyrtall og dermed husdyrgjødselmengden kan være forklaringen på at fosforstatus i jorda har økt.

Vekstfordeling

I Lenaelvas nedbørfelt ble det i 2019 i hovedsak korn (50 %) 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. I 2019 dyrkes grønnsaker og potet på ca. 12 % av arealet. Det har ikke vært betydelige



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 Lenaelva (Jord databanken, NIBIO).

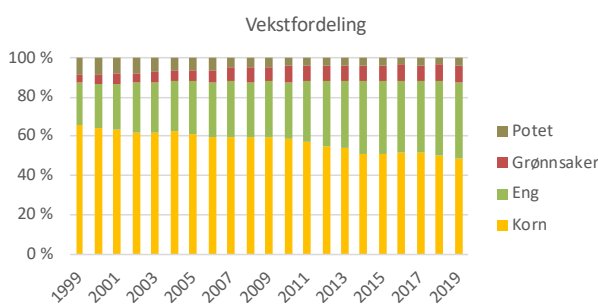
endringer i det samlede arealet med grønnsaker og potet, men en nedgang i arealet med potet til fordel for grønnsaker.

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.

Erosjon

Fosfortap somfølge av erosjon fra jordbruksarealene i Lenaelvas nedbørfelt skjer ved flateerosjon (1,6 tonn fosfor) og erosjon i vannførende dråg (1,2 tonn fosfor)⁶. Mesteparten av jordbruksarealet i Lenaelvas nedbørfelt har lav risiko for flateerosjon⁵, og kun



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

1–2 % av arealet har middels risiko for flateerosjon (figur 7). Årsaken til dette er kombinasjonen av relativt tørt innlandsklima og et jordsmønn med egenskaper som beskytter mot erosjon (grusholdig, moldholdig til moldrik lettleire er mest utbredt). Jordtap gjennom drenggrøftene inngår i vurderingen av risiko for flateerosjon. Det er risiko for drågerosjon på mye av jordbruksarealet i alle deler av nedbørfeltet. En del arealer ned mot Lenaelva har økt risiko for erosjon ved høstpløying eller risiko for erosjon i dråg.

I sidevassdragene *Slukelva, Homla, Lenaelva ved Ytre Kolbu, Brandelva og Riseelva*⁶ er det mye gras (mer enn ca. 50 % av jordbruksarealet). Dersom det fortsetter å være mye gras forventes det at disse områdene bidrar med lite partikkelbundet fosfor til Mjøsa.

I noen områder er det en god del 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. Andelen jordbruksareal på torvjord er høyest (ca. 10 %) i nedbørfeltene til *Homla* og *Brandelva*.

Risikovekster

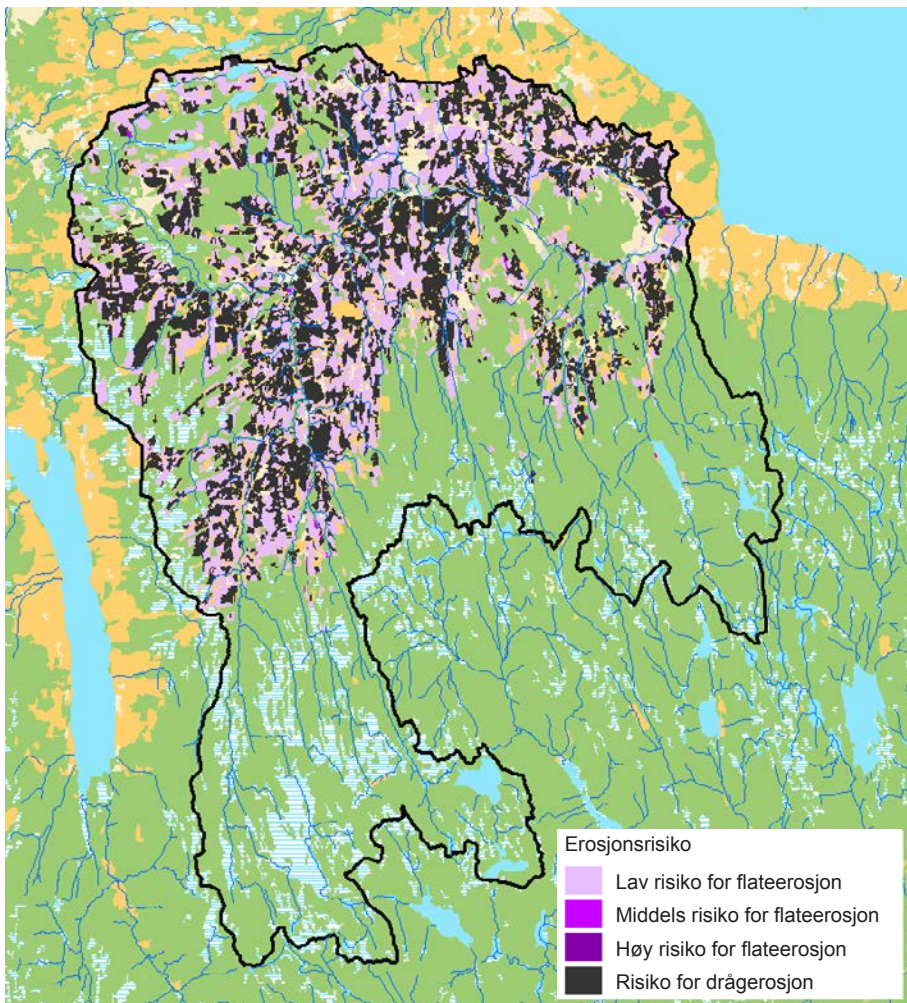
Ved dyrking av potet og rotgrønnsaker ligger jorda åpen store deler av året, noe som medfører risiko for erosjon. Dessuten tilføres det i radkulturer som regel overskudd av fosfor da det gjødsles med mer enn det plantene tar ut i avling og jorda har derfor et høyere innhold av fosfor samlet opp over tid. I 2016 var det radkulturer på en særlig stor andel (20-30 %) av jordbruksarealet rundt *Festadbekken, småbekkene nordøst for Lenaelva og Høljaelva*. Dette kan være særlig viktig for vannkvaliteten i de enkelte sidevassdragene, men kan også ha betydning for tilførslene til Mjøsa.

Husdyrgjødsel

Antall husdyr fordelt på totalt jordbruksareal er høyest i nedbørfeltene til *Slukelva, Brandelva, Homla* og *Bøvra* (tabell 2).

Grønnsaksvaskerier

Det er tre grønnsaksvaskerier i *Brandelva* som er et sidevassdrag til *Lenaelva*. Utslipp fra grønnsaksvaskeriene har tidvis høye konsentrasjoner av partikler og næringsstoffer, med tilførsel av fosfor tilsvarende 200-300 p.e. (ca. 150 kg fosfor). Renseløsninger for de



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

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

Delnedbørfelt	GDE	GDE per daa totalt jordbruksareal
Bøvra	1490	0,10
Brennsæterelva og Riseelva	387	0,07
Festadbekken	451	0,09
Høljaelva	109	0,06
Homla	244	0,13
Lena, mellom Bråstad og Lena bekkefelt	1585	0,08
Lenaelva ned til Mjøsa småbekker nordsiden	574	0,03
Lenaelva Ytre Kolbu	395	0,08
Skrukkelivassdraget og Brandelva	1223	0,13
Slukelva	1030	0,17
Vesleelva	191	0,03

tre grønnsvaskeriene skal være gjennomført i løpet av 2021. Inntil videre skjer rensingen gjennom eksisterende sedimentasjonsdammer som vedlikeholdes for optimal funksjon, men inntil renseløsningene er på plass vil vaskeriene utgjøre en kilde til fosfor i Lenaelva.

ANDRE KILDER TIL NÆRINGSSTOFFER

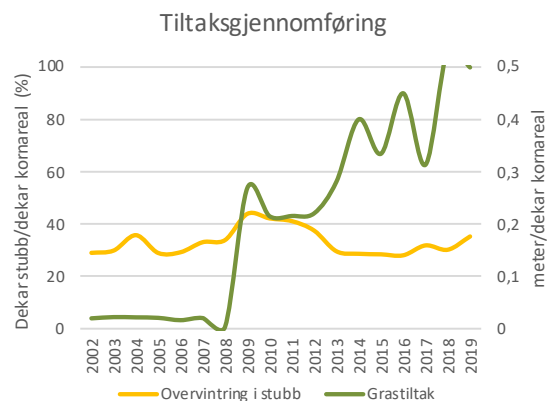
Bekke- og elveerosjon kan forekomme, særlig i de forholdsvis bratte skrentene ned mot deler av Lenaelva, men omfanget er ikke kjent. Andre arealer kan i flomsituasjoner bli oversvømt, blant annet fra Kolbu og nordover mot Mjøsa. Både erosjon i skrenter mot elva og oversvømmelse kan føre til erosjon og tilførsel av næringsstoffer til vassdraget. Det er ikke kjennskap til hendelser i skogsdriften som kan ha ført til redusert vannkvalitet. Hogst fører 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.

TILTAKSGJENNOMFØRING I JORDBRUKET

På rundt halvparten av jordbruksarealet i nedbørfeltet til Lenaelva dyrkes korn. Ca. 35 % av kornarealene lå i stubb i 2019. Det har vært en positiv utvikling i antall meter med grasdekt vannvei og kantsone (figur 8).

AKTUELLE TILTAK OG EFFEKTER PÅ FOSFOR-TILFØRSLER TIL ELVA

En stor utfordring for vannkvaliteten Lenaelva er utslipp fra spredt avløp. Opprydding i avløpsanleggene bør derfor prioriteres. I tillegg har det vært en økning i husdyrtettheten. Fordeling av husdyrgjødsel på alt tilgjengelig spredeareal og bruk av fosforfri



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

mineralgjødsel bidrar til å redusere risikoen for fosforavrenning. Overvintring i stubb på kornarealer, og grasdekte vannveier og grasdekte kantsoner på alle åpen åker arealer, er andre viktige tiltak for å bedre vannkvaliteten i elva, og redusere tilførselene til Mjøsa.

Kommunalt og spredt avløp

Det er ca. 2200 husstander med spredt avløp i nedbørfeltet og herav har ca. 1800 (82 %) en avløpsløsning som ikke tilfredsstiller kravet i forurensningsforskriften om 90 % rensing av fosfor. En opprydding i spredt avløp vil potensielt kunne redusere tilførselene til Lenaelva med ca 900 kg fosfor/år (tabell 3). Også tiltak innen kommunalt avløp (lekkasjer/overløp) vil bidra til å redusere tilførselene av fosfor til Lenaelva.

Jordbruksarealer

Tiltakseffekten for jordbruksarealer er beregnet i forhold til jordbruksdriften i 2016 og viser effekten av tiltakene gjennomført hver for seg (tabell 3). Gjennomført i kombinasjon vil effekten av enkelttiltak være litt lavere enn sumeffekten av enkelttiltak^{5,6}.

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 omfanget av overvintring i stubb i 2016 på rundt en tredjedel av kornarealet, vil stubb på alt kornareal (100 %) gi en reduksjon i fosfortap på 230 kg fosfor⁴. 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 på arealer nær bekken eller elva. Etablering av grasdekte vannveier i Lena-

Tabell 3. Tiltak for reduserte fosfortilførsler og estimerte effekter⁴.

Tiltak i nedbørfeltet til Lenaelva	Reduksjon i fosfortilførsler* kg fosfor/år
Opprydding i spredt avløp	900
Kommunalt avløp – drift/overløp	Ikke estimert
Overvintring i stubb	230
Grasdekte vannveier	540
Grasdekte kantsoner	110
Fangdammer	Ikke estimert
Reduksjon i jordas fosforstatus (effekt på løst fosfat ikke estimert)	>280
Tiltak i potet og grønnsaker	Ikke estimert
Reduksjon i punktkilder	Ikke estimert

*Tiltakseffekter for jordbruksarealer er beregnet for 2016 med Agricat2-modellen⁴

elvas nedbørfelt er beregnet til å gi en reduksjon i fosfortap på 540 kg fosfor, og tilsvarende er det for grasdekte kantsoner beregnet en reduksjon på 110 kg fosfor hvis de anlegges langs alle bekker og elver⁴.

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

Redusert gjødsling. Når husdyrtettheten og 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, noe som særlig er viktig på arealer med torvjord. Effekten av å redusere jordas fosforstatus på alt areal i Lenaelvas nedbørfelt til middels nivå (P-AL 7) eller lavere er beregnet til 280 kg fosfor reduksjon⁴ 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 poteter og rotgrønnsaker 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.

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 (0,08 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

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

- ¹ Rognerud, S. 1988. NIVA-rapport 2170
- ² Kile, M.R. 2016. NIVA-notat 0381; Løvik m.fl. 2016. NIVA-rapport 7028
- ³ Miljøovervåking av elver og bekker i Oppland og Hedmark fylke 2019; Norconsult 2020
- ⁴ Kværnø m.fl. 2019. NIBIO-rapport 5/173
- ⁵ Kværnø m.fl. 2020. NIBIOpop 6/38
- ⁶ Veileder for miljø- og klimatiltak i landbruket: 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).