

Vannområde Glomma sør

► **Ertevannet**

Tiltaksplan for bedret tilstand i innsjøen

Oppdragsnr.: 52308200 Dokumentnr.: 01 Versjon: J03 Dato: 2024-04-08



Oppdragsgiver: Vannområde Glomma sør
Oppdragsgivers kontaktperson: Maria Ystrøm Bislingen
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Nedre Fritzøegate 2, NO-3264 Larvik
Oppdragsleder: Øistein Hveding
Fagansvarlig: Leif Simonsen
Andre nøkkelpersoner: Trond Stabell, Kjetil Sandem, Lars G. Gløtvold

J03	08.04.2024	Til bruk etter mindre rettinger	lesim	lgglo, oiphv	oiphv
J02	27.03.2024	Til bruk	lesim	lgglo, oiphv	oiphv
B01	31.01.2024	Til kunde forkommentar	lesim	lgglo, oiphv	oiphv
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Vannkvaliteten i Ertevannet har i de senere år hatt en negativ utvikling. Vannområde Glomma sør har derfor tatt initiativ til å få vurdert miljøtiltak som kan bedre vannkvaliteten i innsjøen. Dette dokumentet er et forslag til tiltaksplan. Den vurderer et bredt spekter av elementer grunneierne har vært opptatt av. Vurderte tiltak er basert på eksisterende data og kartgrunnlag. Mer detaljert vurdering og planlegging av tiltak må gjøres i neste runde. Rapporten er utarbeidet av Norconsult..

Vannområdet gjennomfører årlig vannovervåkning i Ertevannet. Denne viser at økologisk tilstand fra 2011 til 2016 var *moderat*, mens den fra 2017 til 2023, unntatt i 2019, var *dårlig*. Den ofte viktigste faktoren for eutrofiering av innsjøer er konsentrasjonen av totalt fosfor (TOT-P). Denne ligger i dag på rundt 35 µg/l. Det er vurdert at konsentrasjonen må ned til ca. 15 µg/l for å gi vesentlig utslag i form av redusert oppblomstring av planteplankton. Fosfortilførselen til innsjøen må derfor reduseres vesentlig for å oppnå bedre vannkvalitet.

En lang rekke tiltakstyper er vurdert. Et grunnleggende tema er antatt endring i klimapåvirkninger. Deretter ses det på allerede gjennomførte tiltak i jordbruket ved statistikk fra RMP-ordningen. Tiltaket *ingen jordarbeiding om høsten* har økt klart fra 2022 til 2023. Dette kan skyldes forskrift om regionale miljøkrav som trådte i kraft i 2023.

Husdyrholdet i nedbørsfeltet gir ca. 12 000 kg fosfor i husdyrgjødsel som må håndteres i nedbørsfeltet. Ni større sidebekker til innsjøen er vurdert gjennom kartstudier med tanke på bl.a. fangdammer. I tillegg er flomreduserende tiltak i form av restaurering av drenerte myrer vurdert. Det er funnet potensiale for fire fangdammer og tre flomdempingstiltak i myr. Hydrotekniske tiltak og tiltak i bekker og kantsoner er også vurdert.

Fiskebestanden i Ertevannet, og endringer av denne, kan være en del av årsaken til den dårligere vannkvaliteten, men det kan også være et resultat av dårlig vannkvalitet. Kunnskapsgrunnlaget om fisk i innsjøen er relativt lavt, og det foreslås prøvefiske som grunnlag for å vurdere f.eks. utfisking som et biomanipulerende tiltak.

Økt hogstaktivitet er vurdert som en mulig medvirkende kilde til dårligere vannkvalitet i Ertevannet da hogst gir økt avrenning av bl.a. nitrogen og fosfor. Det var en markert økning i hogstaktiviteten i Rakkestad kommune fra 2014, men det er ikke kjent om denne økningen også var representativ for hogst i nedbørsfeltet til Ertevannet. Det er derfor for svakt tallmessig grunnlag til å hevde at hogst alene kan være årsaken til endret vannkvalitet.

Det meste av de 104 spredte avløpsanleggene er oppgradert, men det er fortsatt 17 eldre anlegg som ikke er oppgradert (pålegg er gitt). Disse bør følges opp. I tillegg planlegger kommunen oppstart at tilsyn med spredte avløpsanlegg.

Forsøpling fra landbruksplast er vurdert. I tillegg er endret påvirkning fra skogsarealer der det kan blir etablert solcelleanlegg vurdert. Foreløpig er det lite kunnskap om hvilke effekter dette kan ha på vannkvaliteten i Ertevannet.

Forslag til tiltaksplan er gitt i egen tabell til slutt i dokumentet.

Innhold

1	INNLEDNING	5
2	ERTEVANNET – NEDBØRSFELT OG TILSTAND	6
2.1	NEDBØRSFELT.....	6
2.2	TILSTAND OG ENDRING.....	7
2.3	AVLASTNINGSBEHOV.....	7
3	VURDERING AV TILTAK	10
3.1	KLIMAPÅVIRKNINGER	10
3.2	JORDBRUK	12
3.3	HUSDYRHOLD.....	19
3.4	FANGDAMMER	21
3.5	FLOMDEMPING OG FORDRØYNING.....	23
3.6	GJENNOMGANG AV VASSDRAGET – POTENSIALET FOR TILTAK I SIDEVASSDRAG	24
3.6.1	<i>Generelt</i>	<i>24</i>
3.6.2	<i>Stomperud - Blytjernbekken.....</i>	<i>26</i>
3.6.3	<i>«Bråtenbekken»</i>	<i>26</i>
3.6.4	<i>«Engbekken»</i>	<i>26</i>
3.6.5	<i>«Knollbekken»</i>	<i>26</i>
3.6.6	<i>Elggutubekken</i>	<i>26</i>
3.6.7	<i>Kastebekken</i>	<i>26</i>
3.6.8	<i>«Bjergumbekken».....</i>	<i>27</i>
3.6.9	<i>Bråtebekken</i>	<i>27</i>
3.6.10	<i>«Øverbybekken øvre».....</i>	<i>27</i>
3.6.11	<i>Oppsummering</i>	<i>27</i>
3.7	HYDROTEKNISKE TILTAK.....	28
3.8	BEKKER OG KANTSONER	28
3.9	FORHOLD I INNSJØEN.....	28
3.9.1	<i>Sivbeltet</i>	<i>28</i>
3.9.2	<i>Fisk.....</i>	<i>29</i>
3.9.3	<i>Andre forhold.....</i>	<i>30</i>
3.10	SKOGBRUK.....	33
3.11	AVLØP	34
3.12	ANDRE FORHOLD	37
3.12.1	<i>Forsøpling</i>	<i>37</i>
3.12.2	<i>Solceller i skog</i>	<i>37</i>
4	REFERANSER.....	38
5	FORSLAG TIL TILTAKSPLAN	40

1 Innledning

Ertevannet har i de senere år hatt en negativ utvikling med tanke på vannkvalitet. Vannområde Glomma sør har derfor i noen år nå sett på tiltak som kan redusere påvirkningen på innsjøen. Som en innledende del til videre arbeid med tiltak ble det holdt et grunneiermøte i juni 2022 der utfordringer og mulige tiltak ble diskutert. Med bakgrunn i dette møtet, tok Vannområde Glomma sør videre initiativ til å se på miljøtiltak som kan bedre vannkvaliteten i innsjøen.

Norconsult fikk høsten 2023 i oppdrag å gjennomføre: 1) et grunneiermøte der tema var diskusjon av utfordringer og tiltak, og 2) utarbeide et forslag til tiltaksplan.

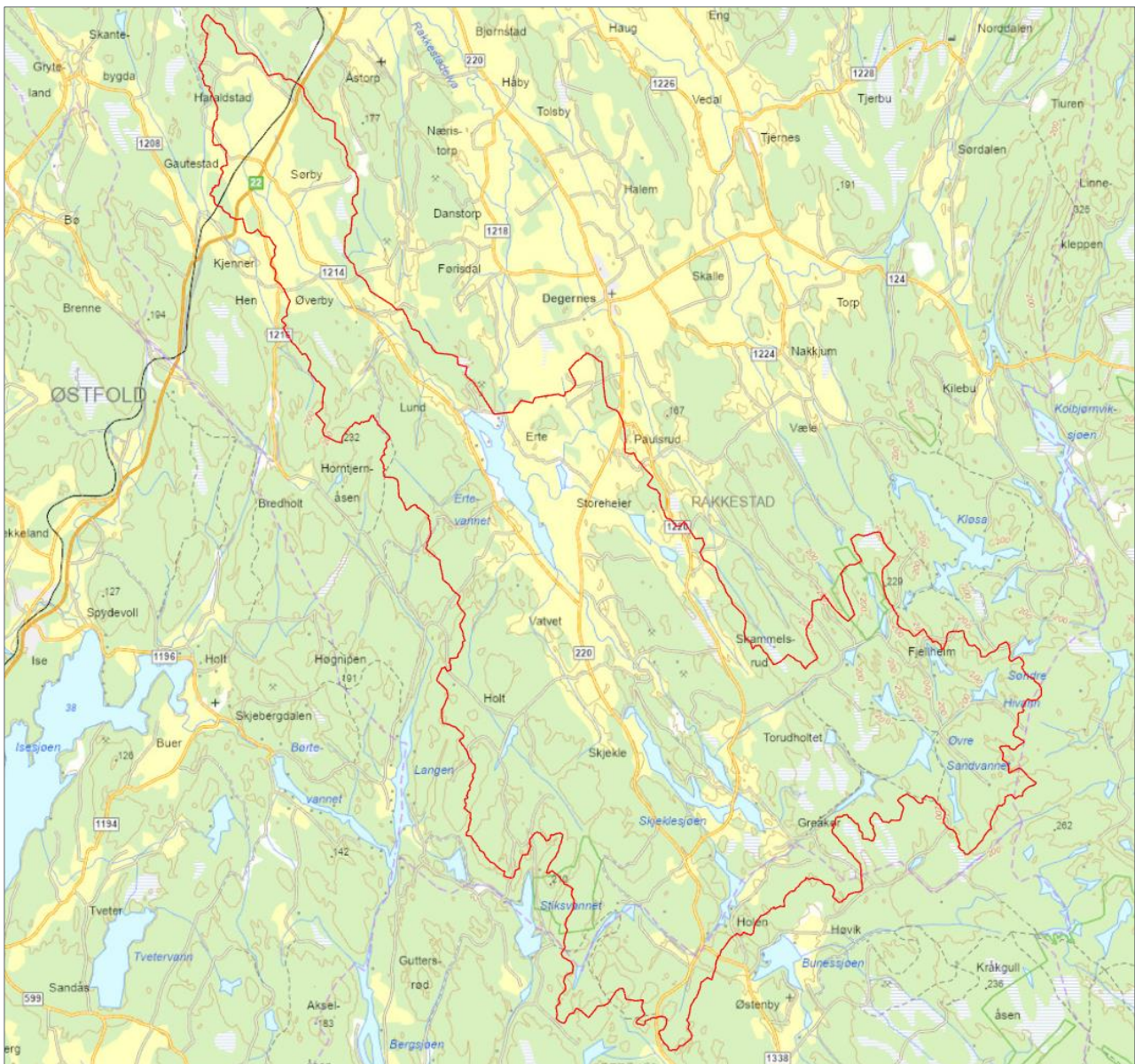
Grunneiermøtet ble holdt den 29.11.2023 på Degernes.

Dette dokumentet er et forslag til tiltaksplan. Den inneholder et bredt spekter av elementer grunneierne har vært opptatt av. Dokumentet omhandler derfor en større tematisk bredde enn bare forhold som kan påvirke vannkvaliteten i innsjøen.

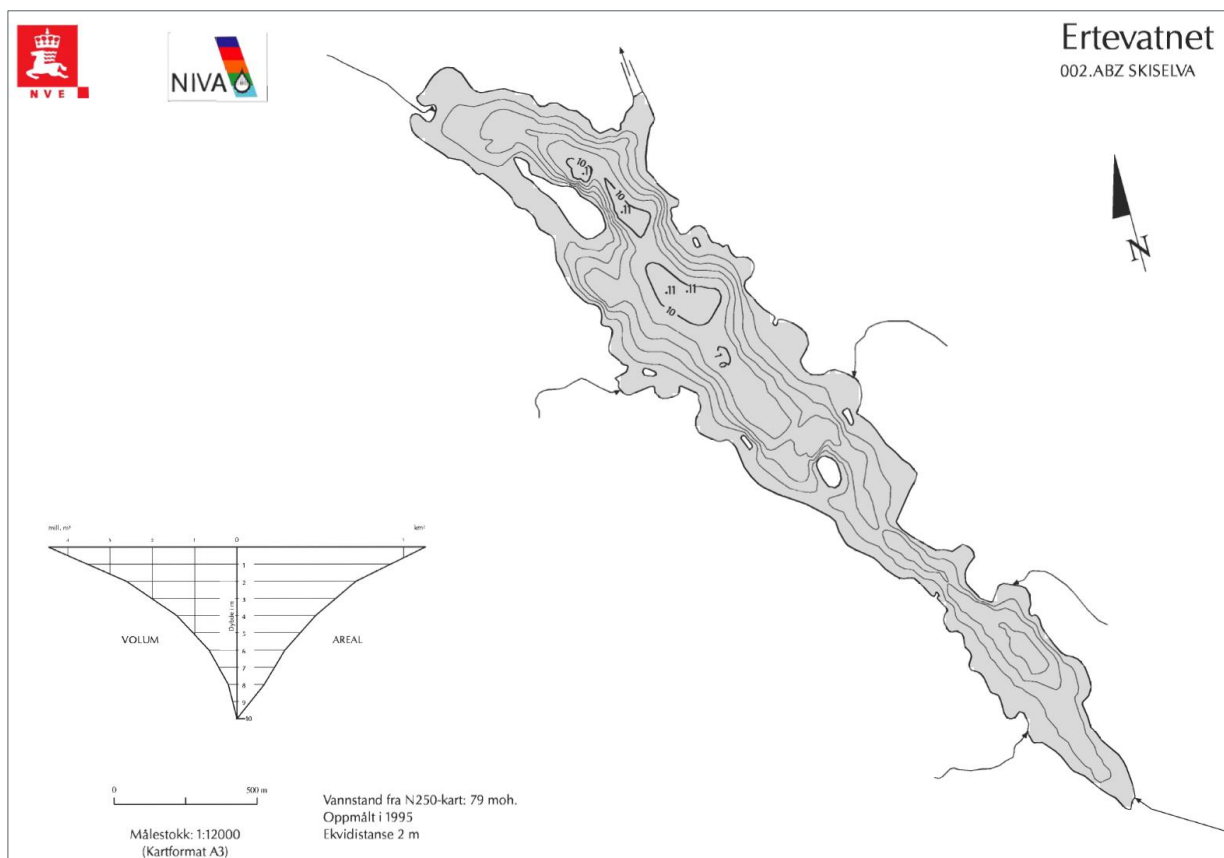
2 Ertevannet – nedbørsfelt og tilstand

2.1 Nedbørsfelt

Ertevannet ligger i Rakkestad kommune. Nedbørsfeltet er på om lag 97 km², og innsjøarealet er på om lag 1130 daa (figur 2-1). Nedbørsfeltet består av ca. 71 % skog, ca. 21 % dyrket mark, ca. 4 % innsjøareal og ca. 2 % myr [1]. Dybdekartet (figur 2-2) viser dypeste punkt på ca. 11 meter.



Figur 2-1. Ertevatnets nedbørsfelt. Kilde: NEVINA, NVE.



Figur 2-2. Batymetrisk kart (dybdekart) samt batymetrisk kurve for volum og areal. Kilde: NVE og NIVA.

2.2 Tilstand og endring

Vannområdet gjennomfører vannovervåkning i Ertevatnet årlig, og har gjort dette i en årrekke. Tabell 2-1 viser utviklingen av økologisk tilstand i Ertevatnet fra 2011 til 2023. Fra 2011 til 2016 var tilstanden moderat og lå i nedre halvdel av tilstandsklassen. Fra 2017 til 2023, unntatt i 2019, har tilstanden vært dårlig og ligget i nedre halvdel av denne tilstandsklassen.

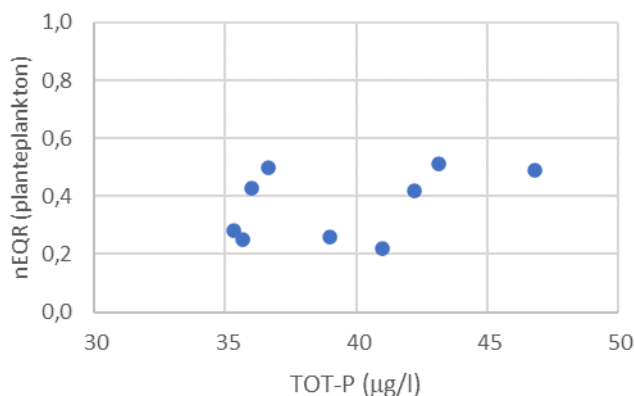
Tabell 2-1. Utvikling av økologisk tilstand fra 2011 til 2023. M = moderat tilstand og D = dårlig tilstand. 0,40 er grensen mellom moderat og dårlig. 0,2 er grensen mellom dårlig og svært dårlig. Kilde: Vannområde Glomma sør.

År	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
nEQR	0,49 (M)	0,51 (M)	0,42 (M)	0,43 (M)	0,5 (M)	0,25 (D)	0,28 (D)	0,42 (M)	0,26 (D)	0,33 (D)	0,22 (D)	0,25 (D)

2.3 Avlastningsbehov

I figur 2-3 har vi plottet den gjennomsnittlige konsentrasjonen av total fosfor (TOT-P) i Ertevatnet i perioden 2011 – 2022 mot nEQR-verdi for kvalitetselementet planteplankton i samme periode. For å oppfylle kravet om god økologisk tilstand må nEQR-verdien ligge over 0,6, mens verdier mellom 0,4 og 0,2 gir dårlig tilstand. Siden det er fosfor som vanligvis er det begrensende næringsstoff for veksten hos planteplankton, vil vi forvente at nEQR-verdien øker med avtakende fosforkonsentrasjon. I figur 2-3 ser vi imidlertid ingen slik

sammenheng. De lave nEQR-verdiene skyldes i hovedsak at det i løpet av vekstsesongen i Ertevannet forekommer store oppblomstringer av cyanobakterier. Disse oppblomstringene skjer altså like hyppig ved en gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon på 35 µg/l, som når denne konsentrasjonen er høyere. Dette forteller at et fosforinnhold tilsvarende 35 µg/l er mer enn nok for å understøtte slike store oppblomstringer.

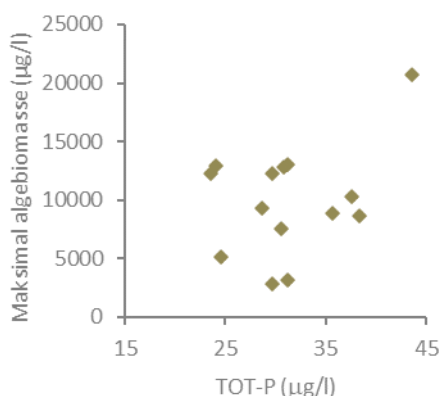


Figur 2-3. Sammenheng mellom TOT-P og nEQR for planteplankton i Ertevannet, 2011 – 2022. Legg merke til at x-akse starter på 30.

Spørsmålet blir da, hvor lavt må fosforinnholdet være før slike oppblomstringer unngås?

Det er naturlig nok umulig å svare nøyaktig på dette, men vi kan muligens få et inntrykk av hvor dette nivået ligger ved å sammenlikne med en annen innsjø; Kolbotnvann i Oslo. Både Ertevannet og Kolbotnvann sliter med hyppige oppblomstringer av cyanobakterier, og i begge er det slektene *Dolichospermum*, *Planktothrix* og *Aphanizomenon* som representerer problemet.

En sammenstilling av gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon mot maksimal biomasse av planteplankton i Kolbotnvann i perioden 2003 - 2016 er vist i figur 2-4. Vi ser at fosforkonsentrasjonen her lå i intervallet 25-45 µg/l, altså gjennomgående lavere enn det vi finner i Ertevannet.



Figur 2-4. Sammenheng mellom TOT-P og maksimal biomasse av planteplankton i Kolbotnvann, 2003 – 2016. Legg merke til at x-akse starter på 15.

Den noe nedslående observasjonen er at selv i nedre del av dette intervallet (ca. 25 µg/l) forekom det oppblomstringer av cyanobakterier med en biomasse på over 10 mg/l. I slike tilfeller vil vannet være farget

knallgrønt, og sikten i vannet er svært dårlig. I Kolbotnvann estimerte vi at den gjennomsnittlige fosforkonsentrasjonen i vekstsesongen måtte være lavere enn 15 µg/l for å unngå slike store oppblomstringer [2].

Ingen innsjøer er like, men vi vet at større oppblomstring av planteplankton kan forekomme dersom konsentrasjonen av total fosfor ligger over 10 µg/l. I Ertevannet finnes det dessverre flere ulike cyanobakterier som kan gi slike oppblomstringer. Selv om vekstvilkårene for en art i et gitt år er lite gunstige, er det derfor betydelig sannsynlighet for at en av de andre artene slår til i stedet. Som i Kolbotnvann forventer vi derfor at fosforkonsentrasjonen i Ertevannet må ned mot 15 µg/l før vi ser at frekvensen av oppblomstringer går ned, og at biomassetoppene blir betydelig lavere enn i dag.

En viss andel av fosforet planteplanktonet benytter til vekst kommer ganske sikkert fra interne kilder, for eksempel ved resuspensjon av sedimenter og ekskresjon fra fisk. Vi kjenner ikke til hvor stor denne andelen er, men det er liten tvil om at kilder i nedbørfeltet representerer et vesentlig bidrag til fosforinnholdet i vannmassene i Ertevannet. Skal det være mulig å komme ned mot en fosforkonsentrasjon på 15 µg/l i innsjøen, forventer vi at disse tilførselene minst må halveres fra dagens nivå.

3 Vurdering av tiltak

3.1 Klimapåvirkninger

Utfordringer og mulige effekter i Ertevannet

Klimaendringer kan føre til et annet avrenningsbilde, som igjen kan føre til endret utvasking av bl.a. jord og næringsstoffer fra landarealer til vann og vassdrag. I tillegg kan hyppigere eller større nedbørshendelser føre til økt erosjon, bl.a. i landbruksbekker. Dette er et viktig grunnlag når man skal vurdere en rekke andre tiltak.

Grunnlaget for vurderinger av klimaendringenes mulige effekter på Ertevannet er hentet fra Klima i Norge 2100 [3], Klimaprofil Østfold [4] og NIBIOs utredninger om klimasmart landbruk [5].

Hovedfunnene i Klima i Norge 2100 er beregnet ut fra dagens klimabilde, som er fortsatt raskt økende klimagassutslipp. Dette er klimaendringene som vil berøre Norge fram mot slutten av århundret:

- Årstemperatur: Økning på ca. 4,5 °C (spenn: 3,3 til 6,4 °C)
- Årsnedbør: Økning på ca. 18 % (spenn: 7 til 23 %)
- Styrtegnepisodene blir kraftigere og vil forekomme hyppigere
- Regnflommene blir større og kommer oftere
- Snøsmelteflommene blir færre og mindre
- I lavtliggende områder vil snøen bli nesten borte i mange år, mens det i høyfjellet kan bli større snømengder i enkelte områder
- Det blir færre isbreer og de som er igjen har blitt mye mindre
- Havnivået øker med mellom 15 og 55 cm avhengig av lokalitet

Ser man på klimaprofil Østfold [4] er årsnedbøren for fylket beregnet til å øke med 10 % fram til 2100. Klimaendringene særlig føre til

- behov for tilpasning til kraftig nedbør og økte problemer med overvann
- flere og større regnflommer
- i mindre bekker må man forvente en økt flomvannføring

Se også figur 3-1 for en oppsummerende oversikt.

Rundt Ertevannet kan kraftigere nedbørshendelser (ekstremnedbør) og flere og større regnflommer bl.a. gi mer erosjon på jorder, større utvasking av næringsstoffer fra jorder, oversvømmelse og flom inn over jordbruksarealer, og erosjon i bekk og bekkekanter. Eksisterende hydrotekniske tiltak i landbruket kan bli utsatt for større belastninger enn de er beregnet for, og det kan særlig oppstå skade knyttet til rør i bekkelukkinger og kummer. Slike skader vil føre til utvasking av jord og næringsstoffer til vann og vassdrag. Dette kan være en reell faktor dersom det skjer i vekstsesongen for planteplankton. Særlig dersom det er vårhendelser like etter at våronna er utført og det er mye gjødsel på jordene, og nylig jordarbeidet jord som lettere kan vaskes ut.

Dersom det skulle bli mer sommertørke, forventes det i mindre grad å endre avrenningen av næringsstoffer til Ertevannet over tid. Likevel kan man forvente liten avrenning fra jordbruksarealer i tørkeperioder. Tilførselen fra spredt avløp kan bli den samme, men er vannføringen liten i lokale bekker og dreneringer som er førsteresipienten, kan dette tørke nesten helt bort og ikke nå Ertevannet før det blir nedbør igjen.

Når det gjelder vinterforhold, forventes det mindre snø og is, og flere perioder med varmere temperaturer om vinteren. Kombinert med regn om vinteren kan dette føre til erosjon og avrenning fra jordbruksarealer i vinterperioden. Selv om næringsstoffer når Ertevannet er det ikke planteplanktonvekst i vinterperioden, så effektene i perioden mai til september kan bli begrenset. Det er likevel en del av grunnstofftilførselen der deler av denne kan inngå som næring i sommersesongen. Dermed kan også denne klimaendringen bidra i den samlede effekten på Ertevannet over tid.

Forskere ved NIBIO har skrevet en rekke rapporter om hvordan landbruket kan tilpasse seg klimaendringene. Disse er tilgjengelig gjennom en egen nettside for miljø og klimatilpassing i landbruket [3]. Det er også en rekke råd knyttet til tiltak på nettsiden Klimasmart Landbruk [4].

Mulige tiltak

For tiltak som kan føre til klimagassutslipp i landbruket vises det til NIBIOs tiltaksveileder mot klimagassutslipp [5].

I tillegg vises det til nettsiden Klimasmart Landbruk [4] der det finnes en egen klimakalkulator som kan benyttes for å beregne effekter av tiltak på det enkelte gårdsbruk.

Se ellers de andre kapitlene for tiltak som kan settes inn for å redusere avrenning av jord og næringsstoffer til Ertevannet.

SANNSYNLIG ØKNING	
 Ekstrem nedbør	Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen
 Jord-, flom- og sørpeskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke
MULIG SANNSYNLIG ØKNING	
 Tørke	Det forventes små endringer i sommernedbør. Høyere temperaturer og økt fordampning kan gi økt fare for tørke om sommeren
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av kraftig nedbør, og økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred
SANNSYNLIG UENDRET ELLER MINDRE	
 Snøsmelteflom	Snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året og bortsett fra i Glomma, bli mindre mot slutten av århundret
 Isgang	Kortere isleggingssesong. Ennå vinterisganger i innlandet, men mindre ismengder. Elvene ved kysten vil ha lite is
USIKKERT	
 Sterk vind	Trolig liten endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsaklig for mindre steinspranghendelser

Figur 3-1: Sammendrag av forventede klimaendringer i Østfold fram til perioden 2071 – 2100 [1].

3.2 Jordbruk

Utfordringer

Hovedutfordringen ved dagens jordbruksdrift med tanke på vannkvaliteten i Ertevannet er avrenning av jord og næringsstoffer fra dyrka mark. Dette gjelder spesielt arealer drevet som åpen åker, altså arealer som blir bearbeidet årlig og sådd på nytt, enten høst eller vår. Her vil spesielt overflateerosjon og drågerosjon (erosjon grunnet oppkonsentrering av overvann i søkk og forsenkinger) være viktige kilder, særlig ved ugunstige nedbørsforhold snarlig etter jordarbeiding eller vinterstid i perioder uten frost.

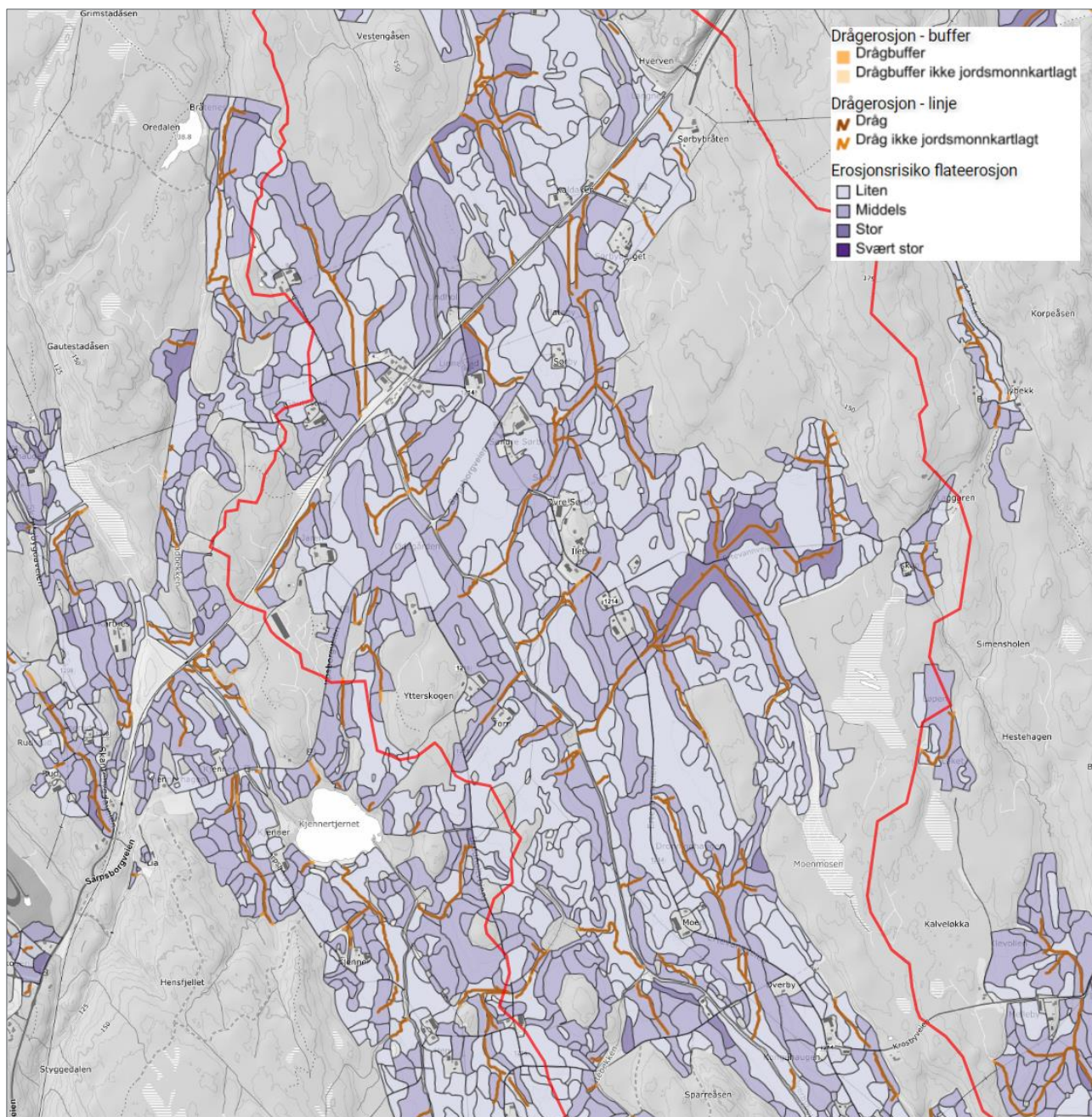
En gjennomgang av erosjonsrisikokartene på nett i NIBIO Kilden [6] viser at erosjonsrisikoklasse 1 og 2 dominerer. Figur 3-2 viser et typisk bilde av situasjonen nord i nedbørsfeltet. I tillegg viser kartene mange områder med fare for drågerosjon (se NIBIO Kilden og eksempel i figur 3-2). Gjennomgang av flybilder viser også at det er reelle utfordringer med drågerosjon en rekke steder i nedbørsfeltet.

Jordteksturen domineres totalt av siltig lettleire og siltig mellomleire, men har også en del myrjord, særlig i områdene rundt Ertevannet (figur 3-3). Basert på NIBIOs analyse av satellittdata er korndyrking den helt dominerende arealbruken fulldyrka mark, men det er også en del arealer med grasdyrking (figur 3-4).

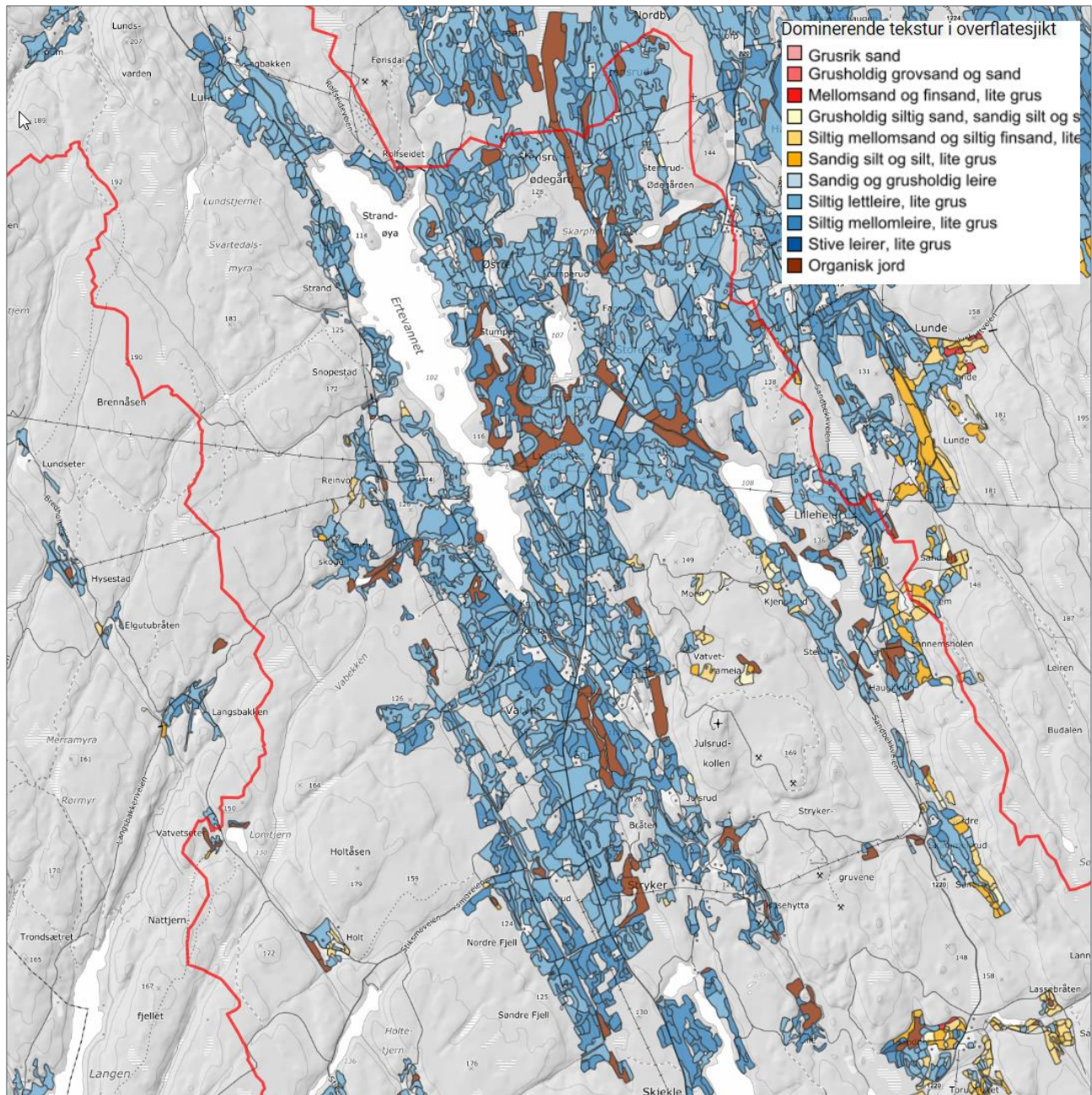
Fra grunneermøtet den 29.11.2023 ble det også fortalt om perioder med kakaofarget vann når det var flom i visse bekker. Dette kan tyde på at det også i perioder vaskes ut organisk rik jord.

I tillegg til utfordringer med erosjon kommer også den generelle lekkasjen av næringsstoffer fra dyrka mark. Denne er høyere enn om arealene f.eks. hadde vært skog [7].

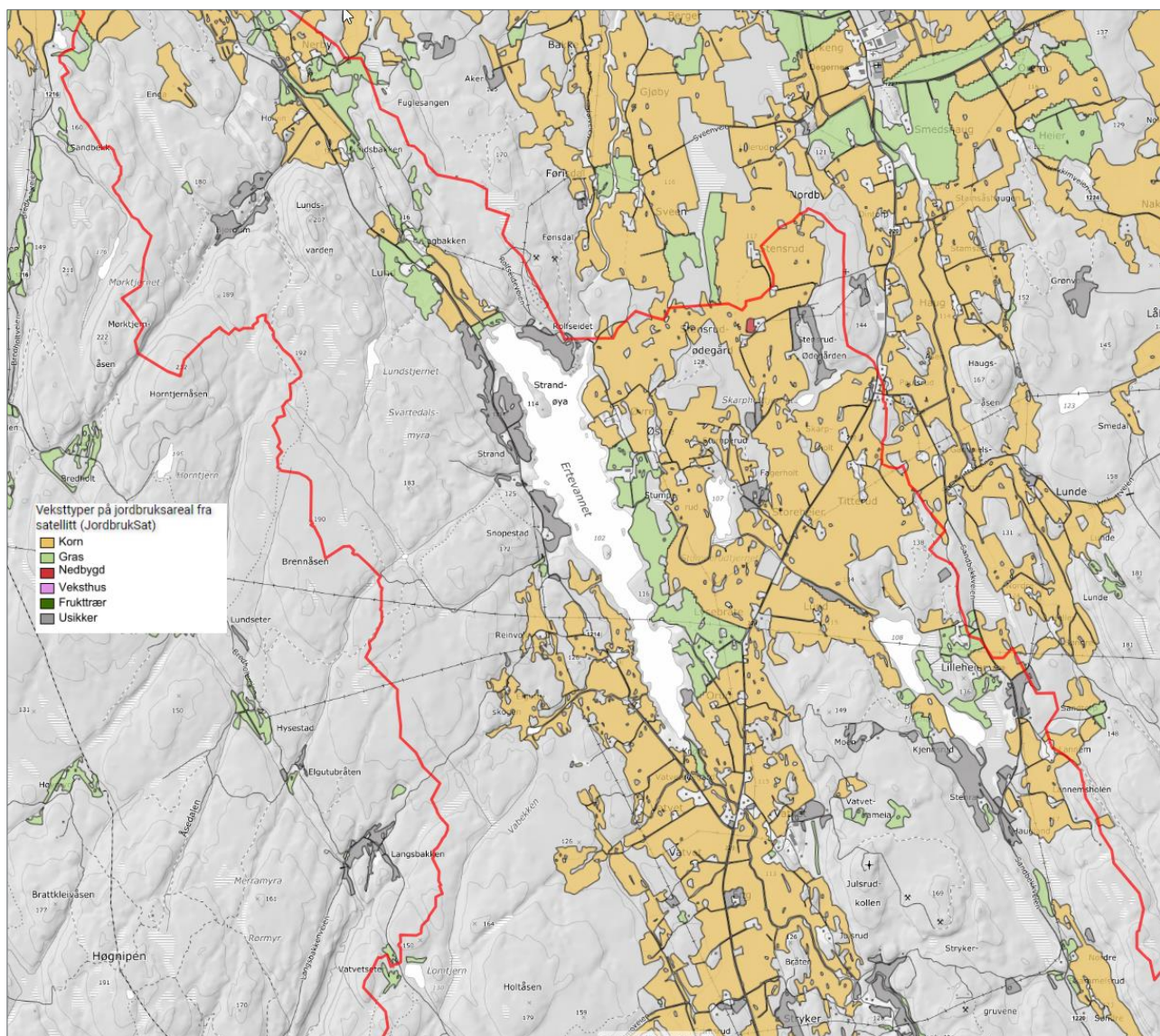
Samlet sett fremstår påvirkning fra jordbruket som en stor og betydelig påvirker av vannkvaliteten i Ertevannet. Dette sammenfaller også med informasjonen i Vann-nett [8] der påvirkningsgraden fra fulldyrka mark er angitt som stor.



Figur 3-2. Eksempel fra nordre deler av nedbørsfeltet til Ertevannet. Erosjonsrisikokart med drågelinjer fra området Sørby – Illebekk. Dominerende erosjonsklasse i dette området og for resten av nedbørsfeltet til Ertevannet er erosjonsklasse 1 og 2 (de to lyseste blåfargene) med noen mindre areal i erosjonsklasse 3 og 4 (mørkere blåfarger). Drågelinjer (brune streker) viser forsengkninger på jordbruksarealene der overflatevann vil samle seg og det kan forventes drågerosjon. Rød strek er nedbørsfeltgrense. Kilde: NIBIO Kilden.



Figur 3-3. Jordtekstur i overflatesjiktet i sentrale områder rundt Ertevannet. Dominerende tekstur er siltig lettleire og siltig mellomleire (lyse og mørkere blå farger). Det er også noe myrjord (brun farge) og mindre områder med sandig jord (gule farger). Rød strek er nedbørsfeltgrense. Kilde: NIBIO Kilden.



Figur 3-4. Fulldyrka jord på slutten av vekstsesongen 2021 delt inn i seks arealkategorier basert på analyse av satellittdata. Korn dyrking er dominerende arealbruk. Rød strek er nedbørsfeltgrense. Kilde: NIBIO Kilden, JordbruksSat.

Status på jordbrukstiltak i dag

Det gjennomføres betydelig miljøtiltak i jordbruket for å redusere avrenning av jord og næringsstoffer til vann og vassdrag. Statistikk fra søknader til regionalt miljøprogram (RMP) viser at lengden på grasdekte kantsoner i åker har mer enn doblet seg fra ca. 6,3 km i 2019 til ca. 14,4 km i 2023, med en topp i 2022 på 15,5 km (tabell 3-1). I tillegg viser RMP-statistikken at det gjennomføres tiltak på mellom 8 000 og 14 000 daa (mellom 40 og 50 %) av de dyrkede arealene i nedbørsfeltet (tabell 3-2). Også her er det en generell økning av tiltak fra 2019 til 2023. Ingen jordarbeiding om høsten er det dominerende enkelttiltaket (figur 3-5).

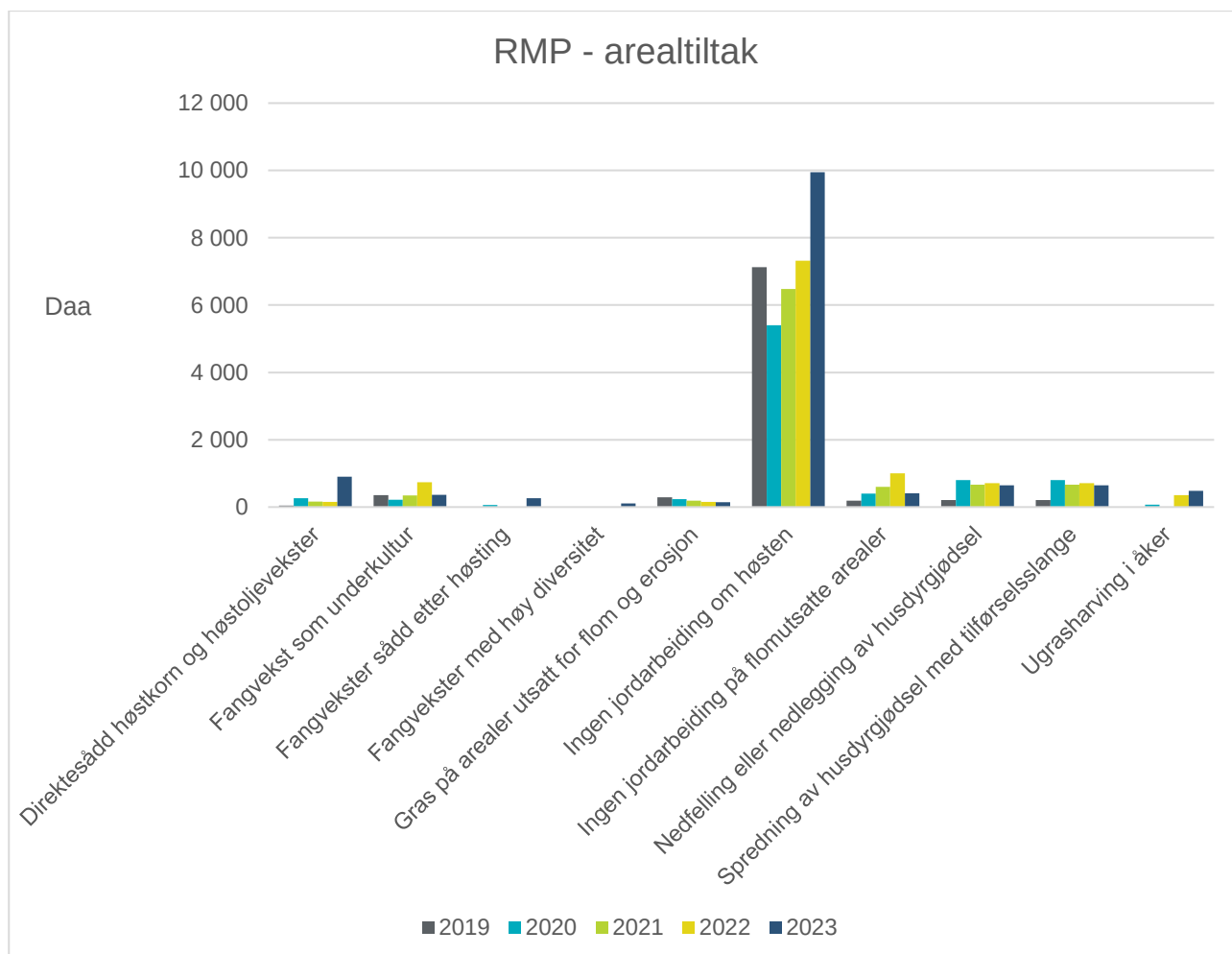
Legg merke til at enkelte av tiltakene kan dekke samme areal og at det faktiske arealet det gjennomføres tiltak på dermed kan være noe mindre enn de oppsummerte tallene.

Tabell 3-1. Utvalgte miljøtiltak målt i meter i Ertevannets nedbørsfelt som det er søkt tilskudd til gjennom RMP-ordningen i perioden 2019 til 2022. Kilde: Bearbeidet tallgrunnlag fra Landbruksdirektoratet.

Tiltak	2019	2020	2021	2022	2023
Grasdekt kantsone i åker, korn	6 352	10 503	14 078	15 563	13 368
Grasdekt kantsone i åker, potet/grønnsaker	7	0	0	0	0
Grasdekte vannveier i åker, korn	199	16	496	417	1 011
Sum (meter)	6 558	10 519	14 575	15 980	14 379

Tabell 3-2. Utvalgte miljøtiltak målt i dekar (daa) i Ertevannets nedbørsfelt som det er søkt tilskudd til gjennom RMP-ordningen i perioden 2019 til 2022. Kilde: Bearbeidet tallgrunnlag fra Landbruksdirektoratet.

Tiltak	2019	2020	2021	2022	2023
Direktesådd høstkorn og høstoljevekster	47	262	159	156	902
Fangvekst som underkultur	351	213	350	742	365
Fangvekster sådd etter høsting	0	66	0	0	259
Fangvekster med høy diversitet					105
Gras på arealer utsatt for flom og erosjon	287	233	190	151	143
Ingen jordarbeiding om høsten	7 123	5 404	6 478	7 318	9 944
Ingen jordarbeiding på flomutsatte arealer	192	398	600	1 005	405
Nedfelling eller nedlegging av husdyrgjødsel	207	802	661	713	648
Spredning av husdyrgjødsel med tilførselsslange	207	802	661	711	644
Ugrasharving i åker	0	74	0	358	480
Sum (daa)	8 413	8 254	9 098	11 155	13 895
Andel av total dyrket mark med miljøtiltak	41 %	41 %	45 %	55 %	68 %



Figur 3-5. Utvalgte miljøtiltak målt i dekar (daa) i Ertevannets nedbørsfelt som det er søkt tilskudd til gjennom RMP-ordningen i perioden 2019 til 2022. Ingen jordarbeiding om høsten er det dominerende tiltaket. Kilde: Bearbeidet tallgrunnlag fra Landbruksdirektoratet.

Forskrift om regionale miljøkrav

Forskrift om regionale miljøkrav i jordbruket, Oslo og Viken trådte i kraft i 2023. Forskriften gjelder for arealer og driftsformer med erosjonsfare, eller som drenerer dit det er utfordringer med vannmiljømålene. Arealene er definert i kart gitt som vedlegg til denne forskriften. Ertevannet med hele nedbørsfeltet inngår i sone 2 som har de strengeste miljøkravene.

I § 3 i forskriften er det listet opp seks punkter med miljøkrav som gjelder for jordbruk i miljøkravsone 2, herunder arealene rundt Ertevannet:

1. «Det skal ikke jordarbeides nærmere enn to meter fra nedløpskummer for overflatevann og grøfteutløp».
2. «Erosjonsutsatte dråger skal ikke jordarbeides om høsten. Ved jordarbeiding på arealet som drenerer til/heller mot dråget, skal drågene ha minst 6 meter permanent grasdekke».
3. «Det skal være buffersone langs alle vassdrag som mottar avrenning fra fulldyrka jord».

4. «Flomutsatte arealer skal ikke jordarbeides om høsten. På flomutsatte arealer der flom medfører erosjon skal det være 6 meter varig vegetasjon i tillegg til 2 meter vegetasjonssone».
5. «Fulldyrka mark med stor eller svært stor erosjonsrisiko (erosjonsrisikoklasse 3 og 4) skal ikke jordarbeides om høsten. Lett høstharving til høstkorn eller høstoljevekster tillates likevel på arealer som ikke er omfattet av miljøkrav 2, 3 og 4. For å sikre god etablering av høstvekster må de sås senest innen 20. september».
6. «Minst 60 % av foretakets fulldyrkede areal skal overvintre med plantedekke tilsvarende stubb, gras, direktesådd fangvekst eller direktesådd høstkorn. Lett høstharving tillates likevel til høstkorn eller høstoljevekster. For å sikre god etablering av høstvekster må de sås senest innen 20. september. Arealer som båndlegges av krav 2, 3, 4 og 5 inngår i 60 % av foretakets fulldyrkede areal».

Miljøkrav nr. 3 er definert i forskriftens § 2c: «Buffersone: Varig vegetasjon langs vassdrag (eng i omløp, busker eller trær), med minst 6 meters bredde, eller areal i stubb med minst 20 meters bredde (i tidsrommet etter innhøsting til våronn året etter). Buffersonen kommer i tillegg til kravet om 2 meter vegetasjonssone i forskrift 19. desember 2014 nr. 1817 om produksjonstilskudd og avløsertilskudd i jordbruket.».

Figur 3-6 viser et eksempel på situasjonen i nedbørsfeltet i mai 2022. Den ene siden av bekken har buffersone, mens den andre ikke har det. Gjennomgang av flybilder tyder på at det fortsatt er potensiale for flere tiltak og at nevnt forskrift kan føre til at det blir utført flere miljøtiltak.



Figur 3-6. Eksempel på vegetasjonsdekke i buffersoner langs en bekk i nedbørsfeltet til Ertevannet. Den ene siden har tydelig grasdekke. Den andre siden har ikke det. Siden som ikke har det, kan likevel ha hatt stubb som nå ikke lenger er synlig etter våronna er utført.

Miljøkravene gitt i nevnte forskrift oppleves som ambisiøse for de som driver jordbruk i området. Statistikken for gjennomførte tiltak gitt i tabell 3-2 viser at det i perioden fra 2019 til 2022 ble gjennomført miljøtiltak på mellom 41 og 55 % av arealene. I 2023, det første året forskrift om regionale miljøkrav var gjeldende, økte arealet med tiltak til 68 %. Tabell 3-2 og figur 3-5 viser at økningen i all hovedsak skyldes økning i arealer uten jordarbeiding om høsten. Det var også en markert økning innenfor tiltakstypen direktesådd høstkorn og høstoljevekster, men det samlede arealet innen tiltakstypen var likevel relativt lite. Økningen kan skyldes miljøkrav 6 i forskriften.

Tabell 3-1 viser at lengden med grasdekte kantsoner og grasdekte vannveier har gått tilbake med ca. 1500 meter fra 2022 til 2023, og ligger nå på samme nivå som i 2021. Det er imidlertid en markert økning på 142 % i grasdekte vannveier i åker og korn fra 2022 til 2023. Dette kan være et utslag av miljøkrav 2 i forskriften.

Samlet sett ser det ut til at forskriften har ført til ytterligere miljøtiltak i jordbruket. Dette vil redusere tilførselen av jord og næringsstoffer fra jordbruket til Ertevannet og tilhørende bekker.

Mulige tiltak

Nevnte forskrift oppleves som en innstramming av miljøtiltakene i jordbruket som det kan være utfordrende for landbruket å oppfylle. Tilsvarende miljøkrav er bl.a. ikke innført i Vestfold som har ganske likt jordbruk som i Østfold. Vi opplever at myndighetene vil vente å se hvordan praktiseringen av forskriften slår ut. Det foreslås derfor ikke nye arealtiltak i denne tiltaksplanen. De tiltakene som ligger i forskrift om miljøkrav som nevnt over, er dermed de førende kravene. Dette er også omfattende krav som bør gi klar reduksjon i tap av jord og næringsstoffer til Ertevannet.

Selv med de kravene som er gitt kan det være muligheter for frivillige tiltak som kan gi ytterligere reduksjon i avrenning av jord og næringsstoffer. Slike tiltak kan det være mulighet for støtte til gjennom SMIL-ordningen (Tilskudd til spesielle miljøtiltak – SMIL). I Rakkestad kommune listes det opp følgende miljøtiltak som kan være tilskuddsberettiget [9]:

1. Økologiske rensetiltak:
 - Vegetasjonssoner
 - Fangdammer
 - Våtmarker
2. Tekniske miljøtiltak:
 - Hydrotekniske anlegg (bl.a. utbedring av bakkeplaneringsområdene)
 - Høytørkeanlegg (erosjonsutsatt areal)
 - Oppsamlingsanlegg for avløp fra veksthus
3. Miljøplantinger:
 - Klimaplanting
 - Leplanting
 - Landskapsplanting
4. Miljøretta omlegging i kornområder:
 - Omstillingsstøtte
 - Årlig arealstøtte
 - Støtte til utviklingstiltak i forbindelse med omlegging av korn til gras på arealer med stor erosjonsverdi.

En rekke av tiltakene blir omtalt senere i tiltaksplanen. Det må bli opp til den enkelte gårdbruker å gjennomgå sine arealer for å finne ytterligere tiltak.

3.3 Husdyrhold

Dagens status

Tabell 3-3 summerer opp antall husdyrbruk og dyretall i Ertevannets nedbørsfelt i 2023. Tallene er oppgitt av Rakkestad kommune. Det er elleve gårdsbruk med husdyrproduksjon som søker produksjonstilskudd. Det er et bruk med melkeproduksjon, tre med ammekyr, fire bruk med kylling/fjørfe, to bruk med slaktegris og et med hest. I tillegg kan det være «hobbyhester» eller «hobby-sau» som ikke inngår i statistikken.

Tabell 3-3. Antall registrerte husdyrbruk i nedbørsfeltet til Ertevannet i 2023 med antall dyr og husdyrtype. Bruk i parentes inngår i annet husdyrbruk med to typer besetninger. Kilde: Rakkestad kommune.

Husdyrtype	Antall bruk	Antall dyr (2023)
Ku (melkeproduksjon)	1	26
Ammekyr eller tilsvarende	3	279
Kylling/fjørfe	4	975 000
Kalkun	(1)	9 000
Slaktegris	2	2 325
Sau	(1)	93
Hest	1	16

Dyretallet kan benyttes til en grov beregning av produsert gjødselmengde og antall kilo fosfor i husdyrgjødsel per år ved å benytte tall fra Bioforsk (nå NIBIO), NIVA og NORSØK [10, 11, 12] som inngangsverdi (tabell 3-4).

Tabell 3-4. Inngangsverdier for grovt estimat av gjødselproduksjon og fosforinnhold i husdyrgjødsel.

Dyretype	g P/dyr i sin levetid [12]	Kg P/tonn gjødsel [10]	Kg gjødsel/dyr [11]
Storfe		0,45	30
Gris		0,89	5
Hest		1	23
Slaktekylling	6,3		
Kalkun	106		
Sau		2	1

Tabell 3-5 gir en grov beregning av fosfor i produsert husdyrgjødsel basert på inngangsverdiene gitt over. Beregningen indikerer at det produseres ca. 12 tonn fosfor der fjørfe, gris og storfe er viktigste kilder. Det presiseres et tallene er grove og bare må brukes som indikasjon på produksjon.

Tabell 3-5. Husdyrtall fordelt på delnedbørsfelt til Ertevannet. Tall basert på søknad om produksjonstilskudd.

Dyretype	Antall dyr	Kg P/år
Storfe	305	1 503
Gris	2 325	3 776
Hest	16	134
Slaktekylling	975 000	6 142
Kalkun	9 000	954
Sau	93	68
Sum		12 577

Bruk av husdyrgjødsel på jordene er viktig bidrag for å holde organisk innhold i jord oppe. Videre er organisk innhold i jord viktig for bl.a. å legge grunnlaget for god jordstruktur og god produksjon.

Husdyrbruk fører imidlertid også til en eller annen form for husdyrgjødsel som må håndteres. Dersom det er lekkasjer eller avrenning fra lagring eller spredning av husdyrgjødsel kan dette påvirke vannkvaliteten i Ertevannet og tilstøtende vassdrag. God håndtering, lagring og spredning av husdyrgjødsel er derfor viktig for å få så liten belastning på vann og vassdrag som mulig.

Lagring og spredning av husdyrgjødsel er regulert gjennom forskrift om husdyrgjødsel. Her stilles det bl.a. krav til anleggets utforming og drift. I § 8 er det bl.a. eier/brukers ansvar å kontrollere at anlegget fungerer som forutsatt og er tett mot lekkasjer. I § 11 pekes det på at kommunen fører tilsyn med bestemmelsene i forskriften følges.

Spredning av husdyrgjødsel er regulert av samme forskrift og denne oppgir bl.a. krav til spredeareal og spredetidspunkt. Det er viktig at hele spredearealet benyttes slik at man redusere faren for høye fosfortall (P-AL) i jord på enkelte arealer. Høye P-AL-tall (over 5 - 7) fører til at mer av fosforet bli vannløselig og dermed lettere renner av til vann og vassdrag.

Dersom det er høye fosfortall i jord, skal dette tas hensyn til gjennom gjødselplanene som skal utarbeides. Kravet til gjødselplaner er gitt i forskrift om gjødselplanlegging. I tillegg må slike tilpassede gjødselplaner følges i praksis. Reelt tilpasset gjødsling er derfor et viktig tiltak for å redusere avrenning av næringsstoffer til vassdrag.

Vaskevann fra husdyrrom vil føre til at vann med bl.a. såpe og gjødselrester må håndteres. Dette antas å ha størst utfordring knyttet til fjørfebesetninger. Her er det ofte flere innsett per år og vasking mellom hvert innsett. Dersom det ikke er gode løsninger for vaskevannet i form av oppsamling, renseanlegg eller annen løsning, kan dette vaskevannet nå vassdrag.

Mulige tiltak

Status for husdyrgjødsellager er ikke godt kjent i kommunen i dag. Det foreslås derfor at kommunen gjennomfører kontroll av at alle husdyrgjødsellager i nedbørsfeltet tilfredsstiller forskrift om husdyrgjødsel.

Utnyttelse av hele spredearealet for husdyrgjødsel er viktig for å redusere faren for høye fosfortall i jord. Dette må sees i sammenheng med gjødselplanene som skal lages. Det foreslås at kommunen har ekstra oppmerksomhet rundt dette jf. forskrift om gjødselplanlegging og § 4 om kommunens ansvar for kontroll av at slik plan foreligger og tilfredsstiller de krav forskriften setter.

Husdyrbruk der det ofte er vask av husdyrrom bør kontrolleres slik at avløpsvannet fra vaskingen håndteres på en tilfredsstillende måte og ikke forurensar vann og vassdrag.

3.4 Fangdammer

Utfordring og status

Når jord og næringsstoffer først er kommet ut i en bekk er det ofte vanskeligere å fange dette opp eller holde det tilbake. Det er riktignok renseprosesser i bekkekanterne, særlig i graskledde bekk- og elvekanter, men hovedmengde av jord transporteres videre nedover vassdraget og ender i nærmeste innsjø, her Ertevannet. Dette kan sees i innsjøen som tydelige grunne områder i utløpet av større bekker og elver.

Det er ikke kjent om det er laget fangdammer eller gjort andre tiltak i nedbørsfeltet til Ertevannet med mål om å fange jord og næringsstoffer når det først er kommet ut i bekk.

Tiltak

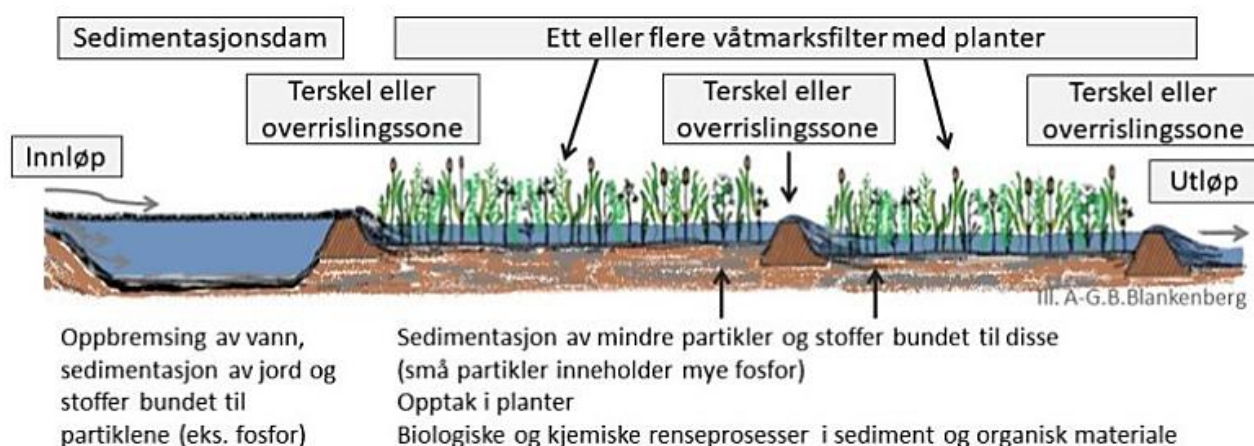
Dersom oppstrøms nedbørsfelt i en bekk ikke er for stort, kan det etableres en fangdam. Fangdammer er konstruerte våtmarker der naturlige selvrensprosesser er forsøkt optimalisert [13]. En prinsippsskisse for en fangdam er vist i Figur 3-7. Et viktig prinsipp er at fangdammen må legges så nær kilden som mulig. Videre må dammen størrelse være på 0,1 – 1 % av nedbørsfeltet. Oppstrøms nedbørsfelt bør ikke være for stort [14]

og ha et betydelig landbruksareal. Nedbørsfelt med store deler skog vil gi mye rent vann som reduserer effekten av fangdammen.

Forventede renseeffekter i dammer som er 0,1 – 0,4 % av nedbørsfeltet kan være [14]:

- 45 – 75 % for jord
- 21 – 44 % for fosfor
- 3 – 15 % for nitrogen

Det er mulig å søke tilskudd til etablering og vedlikehold av fangdammer gjennom SMIL-ordningen.



Figur 3-7. Prinsippskisse av fangdam med sedimentasjonsdammer, våtmarksfiltre og overrisslingssone. Kilde: NIBIO [13].

Ved gjennomgang av flybilder ser det ut til å være flere jordbruksbekker som kan tilfredsstille kravene til en fangdam. Det foreslås derfor å oppmuntre til etablering av slike dammer. Det kan også gjøres et eget kartleggingsprosjekt for å identifisere egnede lokaliteter.

Kapittel 3.6 har en nærmere gjennomgang av nedbørsfeltet med vurdering av potensialet for fangdammer med mer.

3.5 Flomdemping og fordrøyning

Dammer og luker

Kraftige eller langvarige nedbørshendelser kan gi flom og ekstra utfordringer med erosjon av jord som etter hvert føres til Ertevannet. Tiltak som kan redusere antall flomhendelser eller størrelsen på flommen kan derfor være gode tiltak.

I grunneiermøtet den 29.11.2023 ble det nevnt at man burde se på muligheten for å regulere flommer ved å bruke eldre damanlegg som finnes i nedbørsfeltet. Dammen ved Gjøby i Skiselve ble nevnt, men det skal også være andre mindre dammer i nedbørsfeltet. I tillegg ble det nevnt at det skal være en del eldre vannmerker som kan benyttes dersom det er behov for å kontrollere vannstand i forbindelse med regulering.

Det foreslås å lage en enkel oversikt over hvilke dammer og reguleringsmuligheter som finnes i nedbørsfeltet. Deretter kan det gjøres en enkel hydrologisk vurdering av i hvilken grad reguleringer eller tiltak på disse kan gi reell reduksjon av flomhendelser.

Myrer

Det er mange myrer i nedbørsfeltet, både i skog oppstrøms jordbruksområdene, og i/ved jordbruksarealer. Flere myrer er aktivt dyrket opp, og flybilder viser også at det er større myrområder der man aktivt forsøker å drive jordbruk.

Som nevnt innledningsvis utgjør myrene ca. 2,1 % av nedbørsfeltet. Dyrkede myrer inngår antagelig ikke i dette tallet. Mange av myrene i skog fremstår som drenert, da man kan se tydelige grøfter både på kart og på flybilder. Noen myrer er bevokst med skog, men noen er også fortsatt åpne uten skogvegetasjon.

Restaurering av drenerte myrer kan være et tiltak som kan redusere flom. Flomdempingseffekten antas å være størst der oppstrøms nedbørsfelt ikke er for stort i forhold til myrstørrelsen. Videre antas det at flomdempingseffekten er størst like nedstrøms myra, mens den avtar når man kommer lenger ned i nedbørsfeltet. Restaurering av drenerte myrer kan derfor ha størst effekt der det er mindre jordbruksbekker like nedstrøms myra.

Figur 3-8 viser som eksempel området ved Vingsmosen og nedstrøms bekk frem til Øverbybekken. Nedre deler av bekken er lukket. Området er ikke undersøkt i felt, men flybilder indikerer at de nærmeste jordbruksarealene til myra har utfordringer knyttet til erosjon over bekkelukkingen som en følge av tidvis mye vann som kommer fra skogen. Kartstudier viser at det er flere andre tilsvarende muligheter andre steder i nedbørsfeltet.

Det er også en del myrområder som aktivt forsøkes dyrket eller er dyrket, men som på flybilder fremstår som utfordrende prosjekter over tid. Dyrking av myr krever grøfting og drenering. Dette fører luft inn i myrmassene, noe som videre leder til nedbrytning av det organiske materialet og at myrmassene synker. Dersom det ikke er gjort varige hydrotekniske tiltak som senker grunnvannet tilstrekkelig, vil det oppstå fuktproblemer og vanskelige driftsforhold over tid. Dersom det er slike dyrkingstiltak i myr som er gitt opp eller er i ferd med å bli udyrkbare, bør det vurderes om arealene kan restaureres tilbake til myr.

Miljødirektoratet har en egen tilskuddsordning for restaurering av myr [15]. Viken fylkeskommune hadde også en slik ordning, men informasjon om denne ordningen er ikke lenger å finne på nett etter at fylkeskommunen blir splittet opp.



Figur 3-8. Eksempel. Vingsmosen og nedstrøms bekk ned til Øverbybekken. Dersom restaurering av myr gir større flomdempende effekt, kan utfordringer med overflateerosjon og bekkeerosjon bli mindre i nært bekkesystem nedstrøms.

3.6 Gjennomgang av vassdraget – potensialet for tiltak i sidevassdrag

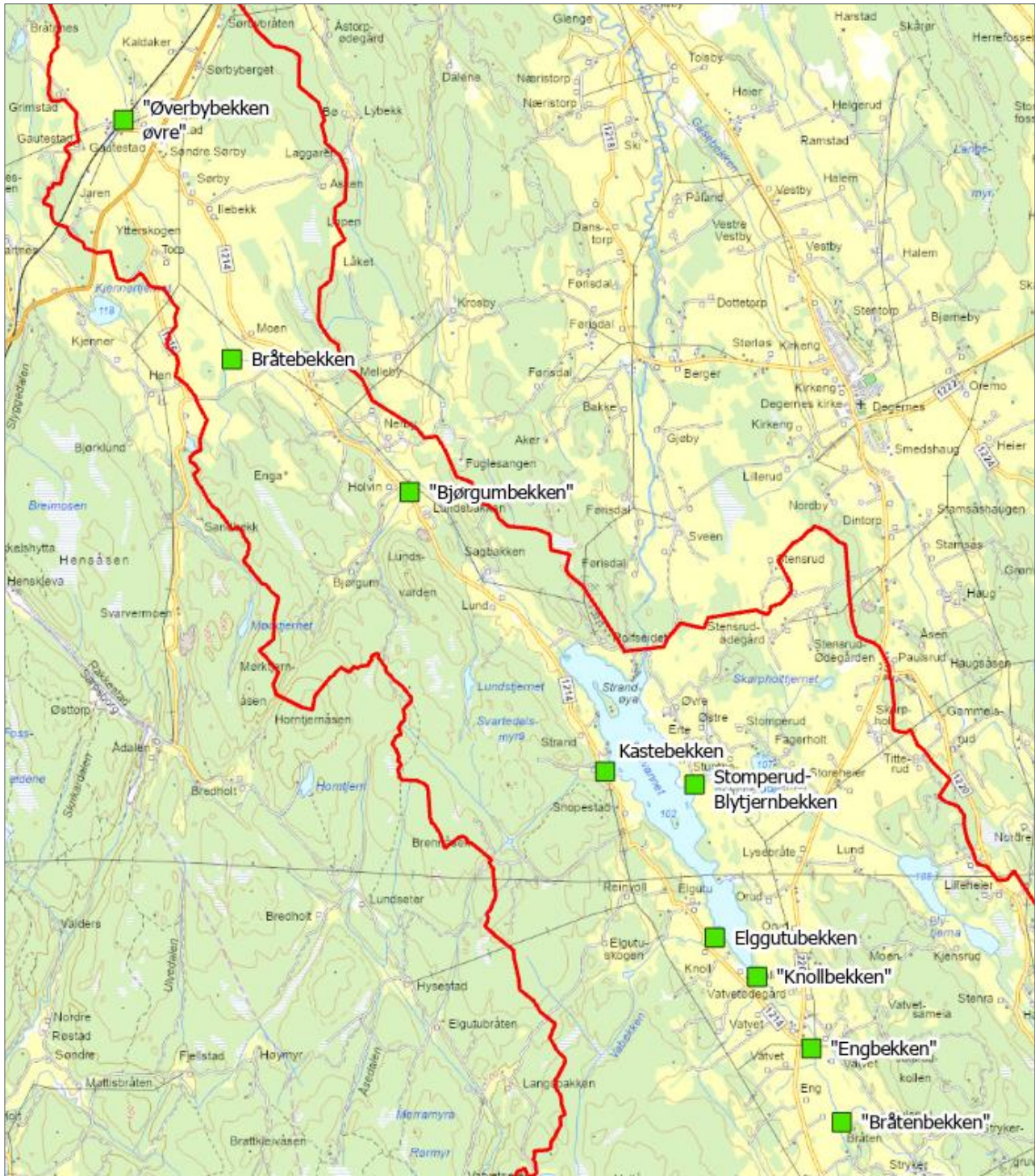
3.6.1 Generelt

I dette kapittelet gjennomgås aktuelle tilførselsvassdrag til Ertevannet med tanke på muligheten for å etablere fangdammer og flomdempingstiltak ved restaurering av myr. Bakgrunnen for tiltakene, og litt mer detaljert om selve tiltaket, er omtalt i kapittel 3.4 og 3.5.

Fangdammer og fordrøyning er utfordrende lang nede i vassdrag, da vannvolumene fort blir for store til å kunne lage anlegg med god renseeffekt og reel virkning på flom. Hovedfokuset er derfor på mindre bekker med direkte avrenning til Ertevannet eller til hovedelvene som her er Vatvetelva og Øverbybekken.

Det er i denne rapporten ikke fokus på fangdammer i bekker som renner til Elnessjøen med tilhørende nedbørsfelt. Her vil innsjøene fungere som fangdammer i seg selv, og være betydelig renseanlegg for vannet før det renner videre til Ertevannet. Elnessjøen, Greåkersjøen, Skjeklesjøen og Glomsrødsjøen er likevel viktige innsjøer som i seg selv har et miljømål om god økologisk og kjemisk tilstand etter vannforskriften.

Figur 3-9 viser bekkene som vurderes videre i kapittel 3.6. Se norgeskart.no for nærmere detaljerte kart.



Figur 3-9. Bekker som blir vurdert med tanke på å etablere fangdam eller restaurering av myr. Grønne firkanter viser utløpspunktet til bekken i neste nedstrøms bekk eller til Ertevannet.

3.6.2 ***Stomperud - Blytjernbekken***

Nedbørsfeltet der Stomperud – Blytjernbekken renner ut på østsiden av Ertevannet og er den eneste mer betydelige bekken som renner inn fra øst. Feltet er på ca. 11 km² og dette tilsvarer litt over 10 % av hele nedbørsfeltet til Ertevannet. Innenfor feltet er et ca 42 % fulldyrka mark, 59 % skog, 2 % innsjø og 2 % myr.

En viktig karakteristikk i feltet er at det er flere tjern og myrområder. Her vil det være naturlige renseprosesser før vannet renner den siste biten ned til Ertevannet. En fangdam i nedre deler av feltet vil måtte ha en størrelse på mellom ca. 10 og 100 daa (0,1 – 1 % av nedbørsfeltet). Dette blir for stort og er ikke aktuelt. Det kan imidlertid være et betydelig potensial i tiltak knyttet til myr og tjern som vil styrke tilbakeholdelsen av vann.

3.6.3 ***«Bråtenbekken»***

Denne bekken er ikke navnsatt i kart, og er dermed gitt navn basert på nærmeste gårds- eller stedsnavn. Bekken drenerer et lite felt på ca 450 daa som er dominert av jordbruk. Det er relativt lite fall i nedre del av bekken, og det kan være mulighet for en fangdam like før bekken rekker ut i Vatvetelva. Dersom fangdammen anlegges med 0,1 % av nedbørsfeltet blir damstørrelsen ca. 450 m².

3.6.4 ***«Engbekken»***

Engbekken renner inn i Vatvetelva syd for gården Eng. Nedbørsfeltet er ca. 260 daa som domineres av jordbruk. Utløpsområdet av bekken har lite fall og kan ha gode muligheter for etablering av en fangdam. Dammen størrelse bør minimum være 260 m².

3.6.5 ***«Knollbekken»***

Bekken renner ut i sydenden av Ertevannet ved gården Knoll, men hovednedbørsfeltet er et smalt jordbruksområde parallelt og litt vest for Haldenveien. Bekken starter på høyde med nordenden av Skjeklesjøen. Feltet er relativt stort på ca 5,3 km² og består av ca. 76 % skog og resten jordbruk [1]. Jordbruksarealene langs bekken domineres av erosjonsklasse 1 og 2, men har også arealer i erosjonsklasse 3. Dersom det skal etableres en fangdam i dette feltet, bør den antagelig etableres lenger oppe i bekken. Kartstudier tyder imidlertid at det er få muligheter for en god plassering. Videre vil rent skogsvann dominere vannføringen i dammen og redusere renseeffekten. Det foreslås derfor ikke etablering av fangdam i denne bekken.

3.6.6 ***Elggutubekken***

Bekken har sine kilder i skogen mot vest inne ved Lomtjern. Feltet domineres av skog (antatt med enn 80 %). Det er bare den siste delen ned mot Ertevannet som domineres av jordbruk. Et karakteristisk trekk er Elgstugutjern. Dette ligger i overgangen mellom skog og jordbruk og er i hovedsak fylt med sedimenter. Det er gjort grøftetiltak i nordkant av tjernet. Det er usikkert om det er mulig med tiltak her som kan øke flomdempingskapasiteten. Antagelig vil det få betydelige konsekvenser for nærliggende jordbruksareal. Det foreslås derfor ikke flomdempende tiltak her. Videre er feltet for stort og for dominert av skog til at det kan anbefales fangdam.

3.6.7 ***Kastebekken***

Nedbørsfeltet domineres totalt av skog og er bratt i nedre deler ned til Ertevannet. Det er ikke aktuelt med fangdam. Det er noen myrer i skog, men disse er generelt små bortsett fra Svartedalsmyra som drenerer mot Lundstjernet. Her ser det ut til å være utført noe grøfting oppstrøms Lundstjernet. Området fremstår likevel ikke som en åpenbar kandidat til restaurering av myr for å dempe flom. Det foreslås derfor heller ikke flomdempende tiltak i dette nedbørsfeltet.

3.6.8 «Björgumbekken»

Bekken renner forbi gården Björgum, og renner ut i Øverbybekken mellom Holvin og Lundsbakken. Nedbørsfeltet er på ca. 3,3 km² og domineres av skog (ca 86 %) med et par større myrer i feltet (ca. 2,2 %). Hvis en fangdam skal få effekt på jordbruksavrenning, må den plasseres helt i nedre deler av bekken like før den går lukket ut til Øverbybekken. Her er det lite fall og flate arealer inn til bekken på sidene, noe som tilsier at det kan bli relativt lite jorderosjon som når bekken. Flybilder viser at det er grasdekket buffersone på jordene langs bekken. Terrengforhold og andre miljøtiltak kan derfor være nok. Virkningene av en fangdam vil også være begrensede på grunn av alt skogsvannet.

Vingsmosen og nærliggende myrområder fremstår på kart med grøfter og er antagelig forsøkt drenert. Det bør vurderes om det er mulig med restaureringstiltak for å redusere flomfare. Dette kan redusere hyppigheten av at skogsvann renner over bekkelukkingen vest for Björgum.

3.6.9 Bråtebekken

Bråtebekken drenerer et relativt lite areal (ca. 500 daa) der fulldyrka jord utgjør om lag 42 % av feltet. Det er ikke vesentlig med myrareal i feltet. Gjennomgang av flybilder tyder på at det er gjort betydelige grep for å nydyrke tidligere våte arealer i nedre deler mot Øverbybekken. Det ser like vel ut til å være plass til en fangdam på arealer som ikke er oppdyrket.

3.6.10 «Øverbybekken øvre»

De øvre delene av Øverbybekken oppstrøms Gautestad er vurdert med tanke på fangdam og flomdemping. Feltet er på ca. 3,1 km² der dyrka mark utgjør 53 %. Feltet oppstrøms Gautestad vurderes som litt for stort for fangdam da dammen ville blitt på 3 daa ved 0,1 % av nedbørsfeltet. En plassering av fangdam i bekken syd for Haraldstad der den renner i kanten av et skogsareal bør imidlertid være mulig. Dette feltet er ca. 800 daa der 55 % er dyrka mark. En fangdam bør i tilfelle ha et areal på ca. 800 m² (0,1 % av feltet), noe som også er en betydelig størrelse.

Kartstudier indikerer at det er myrer i feltet som tidligere er drenert. Det bør derfor vurderes om restaureringstiltak kan bidra til flomdemping.

3.6.11 Oppsummering

Tabell 2-1 gir en oppsummering av om det er vurdert som mulig med fangdam eller flomdempende tiltak i myr.

Tabell 3-6. Vurderte bekker der det er sett på mulighet for fangdam og flomdempende tiltak i myr.

Bekkenavn	Mulig fangdam	Mulig flomdemping i myr
Stomperud- Blytjernbekken	Nei	Ja
«Bråtenbekken»	Ja	Nei
«Engbekken»	Ja	Nei
Knollbekken	Nei	Nei
Elgstugubekken	Nei	Nei
Kastebekken	Nei	Nei
«Björgumbekken»	Nei	Ja
Bråtebekken	Ja	Nei
Øverbybekken øvre	Ja	Ja

3.7 Hydrotekniske tiltak

Med andre hydrotekniske tiltak menes utbedring av kummer, rørinnløp, rørutløp og øvrige deler av rørsystemer i jordbruket. Rør kan være underdimensjonerte, ha skader eller feil som gjør at det oppstår ekstra erosjon rundt disse. Kummer kan også være et sårbart punkt med lekkasjer og skader som fører til erosjonsutfordringer.

Gjennomgang av historiske flybilder kan avsløre områder der det er erosjon knyttet til hydrotekniske tiltak. Det foreligger ca. seks år med flybilder fra området rundt Ertevannet fra 2003 til 2022. Bare noen få serier er fra tidlig vår, men bildene er ikke tatt tidlig nok til at de er fra før våronna. Dermed er det fleste spor av skader på hydrotekniske tiltak lite synlige. Det antas likevel at det er punkter der det er skader som fører til økt jordtap. Bønder som har slike utfordringer på sine arealer oppfordres til å reparere disse. Tiltakene er tilskudsberettiget gjennom SMIL-ordningen (se mer som SMIL i kapittel 3.2).

3.8 Bekker og kantsoner

Det kan være utfordringer med betydelig erosjon i bekkekanter i jordbruksbekker. Dette gjelder særlig i bekker som har en del fall og der vannføringen til tider kan bli stor. For små bekker med lite fall kan utfordringen være motsatt, dvs. at bekkene holder tilbake mye sedimenter og sedimenteres igjen. Slike bekker vil da fungerer som «naturlige» renseanlegg for sedimenter før vannet renner videre til Ertevannet.

For bekker der det er erosjonsutfordringer bør det sees til tiltak. En helhetlig tilnærming der man ser på naturlige former for erosjonssikring som bredere kantsoner og beplanting bør vurderes. Andre steder kan enklere tiltak med opprensning av bekkeløpet være tilstrekkelig. Noen steder kan også steinsetting være en god løsning. Hvilket tiltak som er best egnet må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

På generelt grunnlag anbefales det å etablere bredere naturlige kantsoner til bekker enn minimumskravet på 2 meter for å være berettiget til produksjonstilskudd, da slike soner gir bedre infiltrasjon og evne til å holde tilbake næringsstoffer. De er likevel svært mange faktorer som påvirker hvordan en kantsoner fungerer i et jordbrukslandskap. Det må derfor gjøres en helhetlig vurdering av muligheten for å øke bredden på kantsonen innenfor de driftsønskene dagens jordbruk har. NIBIO har en lang rekke rapporter om kantsoner og prosessene i disse. Spesielt en rapport som kan være interessant i denne sammenheng omhandler kantsoner langs Lierelva oppstrøms Bjørkelangen [16].

3.9 Forhold i innsjøen

3.9.1 Sivbeltet

Utbredelsen av sivbeltet (takrørskog) er et tema grunneiere rundt flere innsjøer i Østfold er opptatt av. Takrør er en vannplante som trives, bl.a. i eutrofe innsjøer, og vil normalt bre seg utover i kantsonen til en innsjø over tid. Faktorer som påvirker utbredelsen er bl.a. vanddyp/lysdyp, substrat og mekanisk påvirkning. Takrør er en sump/våtmarksplante som kan strekke seg noe utover i vannet. Blir dybden større en ca. 1,5 – 2 meter, finner man sjelden takrør. Takrør vokser ofte på bløtbunn og sjelden på fjell, men planten danner rotmatter som kan legge seg over grus, stein og fjell og kan på den måten dekke andre bunntyper enn bløtbunn. Mekanisk påvirkning kan være isgang, ferdsel, trøkk fra beitedyr eller annen aktivitet. Dette er en fysisk påvirkning som hindrer etablering av rørsystemer og utbredelsen av rotmatter.

Fra andre innsjøer i Østfold hevder interessenter at takrør fungerer som fosforpumper ved at de tar opp fosfor fra sedimentene og frigjør dette når planten dør. Hvorvidt dette gir en reel virkning på vannkvaliteten er usikkert da nedråtning foregår i en periode på vinteren og særlig tidlig vår, og det er usikkert om det frigir næringsstoffer til vannmassene eller om de i større grad sirkulerer i strandsonen der takrør vokser. Takrørvegetasjon antas likevel å kunne tilføre tyngre nedbrytbart organisk materiale og dermed kunne bidra til oppgrunning over tid.

Mekanisk påvirkning kan få rotmatter til å bryte sammen og forsvinne eller ikke å etablere seg i det hele tatt. En lik typisk påvirkning kan være tråkk fra beitedyr. Mekanisk påvirkning kan også hindre at takrør etablerer seg. Det er bl.a. kjent fra innsjøen Goksjø i Vestfold at et område for tømmeropptak var helt fritt for takrør og det var sand og grusstrand fram til ca. 1960. Etter den tid har takrør sakte med sikkert invadert arealet og det er nå en bred sone med plantearten. Slik overgroing av sand og grusstrender skal også ha skjedd i Stivannet i Vestfold og Isesjø i Østfold.

Sivvegetasjon kan slås, men det er tid- og ressurskrevende, særlig hvis man skal slå over større arealer. Et annet tiltak kan være å slippe storfe ned til innsjøkanten for å beite takrør og trække i stykker rotmatter på våren. Ulempen kan være at det blir utvasking av mer husdyrgjødsel til innsjøen og at dette kan påvirke vannkvaliteten negativt. På grunn av usikkerhet om virkning foreslås det ikke spesielle tiltak mot takrørvegetasjon som tiltak for å bedre vannkvalitet i Ertevannet.

3.9.2 Fisk

Status

Fra grunneiersiden hevdes det at det har vært en nedgang i rovfisk som gjedde og abbor i Ertevannet, og at andelen brasme og mort har økt. Slike endringer i fiskebestander kan skyldes mange forhold, men økt eutrofiering med økt planteplanktonvekst kan redusere sikten i vannet. Dette kan gjøre det vanskeligere for rovfisk å se sitt bytte, og de kan dermed blir mindre effektive som predatorer. Økt bestand av karpefisk kan føre til annen balanse i dyreplanktonsamfunnet, noe som igjen kan påvirke planteplanktonsamfunnet.

Dersom det er innført nye fiskearter, særlig karpefisk slik som i mange andre innsjøer på Østlandet, kan dette også påvirke balansen i fiskebestandene og vannkvaliteten i innsjøen.

Så langt kjent er det ikke utført prøvefiske i Ertevannet. Det foreslås derfor et slikt prøvefiske for å få et bedre kunnskapsgrunnlag om bl.a. fiskearter, størrelse på fisken og bestandsforhold.

Biomanipulasjon ved utfisking fra innsjøer er forsøkt mange steder på Østlandet med varierende eller dårlig resultat. Det er likevel fornyede forsøk på utfisking, både i Østensjøvannet syd for Ski i Akershus og i Goksjø i Sandefjord kommune i Vestfold. Tiltaket i Østensjøvannet er initiert av PURA i samarbeid med NMBU. Tiltaket i Goksjø er initiert av Goksjø grunneierlag i samarbeide med Sandefjord kommune og det svenske firmaet Klara Vatten AB.

Mulig tiltak

Det foreslås å gjøre et prøvefiske i Ertevannet for å få bedre kunnskapsgrunnlag om fiskesamfunnet. Det bør undersøkes om dette er en oppgave som kan gjøres av studenter på NMBU. Alternativt kan tjenesten kjøpes i rådgivermarkedet.

Kunnskapen fra et slik fiske kan benyttes for å vurdere om det skal forsøkes utfisking som et biomanipulerende innsjøtiltak. Kunnskapen kan også benyttes i klassifisering av økologisk tilstand av innsjøen, og kan danne grunnlag for å se på utvikling over tid dersom det senere gjøres et tilsvarende fiske.

3.9.3 Andre forhold

Musling

Grunneier har rapporter om musling i Ertevannet og utløpselva Skiselva. Det er også rapporter om kraftig nedgang i muslingbestanden og perioder med markert muslingdød. De senere år der det ut til at bestanden har tatt seg noe opp ifølge observatører. Det antas at dette er andemusling som er en vanlig forekommende art på Østlandet. I Artskart [17] ligger det registreringer av arten i Ertevannet (1956), Stomperudtjernet (1964, 2023), Nordre Blytjern (1995) og Skiselva (1980).

Vannkvalitet kan helt klart ha betydning for bestandene av andemusling, men det er utfordrende å peke på enkeltfaktorer som kan ha ført til markerte endringer de senere år. Skal man kunne si noe mer om dette bør det gjøres bedre kartlegging av utbredelse og tetthet og ev. også endring over tid.

Edelkreps

Status

Prøvekrepsing i Ertevannet i 2022 viste en tynn bestand av edelkreps i innsjøen (0,3 ind./teinedøgn). Av totalt 10 undersøkte lokaliteter ble det fanget kreps ved 5 av disse. Majoriteten av den fangede krepsen ble imidlertid tatt ved én enkelt lokalitet [18]. I rapporteringen blir det beskrevet at «*Ertevannet gjorde inntrykk av å være svært mudrete og mye av sjøen hadde sivbelter i vannkanten, men vi observerte enkelte steder at berg gikk ned til vannet*».

Edelkrepsen er avhengig av skjul, og tilgang til skjul vil typisk være en bestandsregulerende faktor i innsjøer som domineres av fint bunnsubstrat, så lenge vannkjemien er tilstrekkelig god. Krav til vannkvalitet er i hovedsak knyttet til forsuring og kalsiumnivå. Dersom begrensninger i tetthet/utbredelse er knyttet til vannkvalitet, vil kalking kunne være et aktuelt tiltak, enten tradisjonell kalking av innsjø/nedbørsfelt eller utlegging av kalkstein. Dersom utbredelse skyldes begrensninger i habitat, vil tiltak knyttet til å forbedre skjulmuligheter være aktuelt. Skjul reduserer predasjonsrisikoen, som i Ertevannet trolig spesielt er knyttet til predasjon fra abbor og gjedde samt kannibalisme, muligens også mink.

Betydningen av kalsium er knyttet til skallskifte samt økt robusthet i vannet knyttet til surstøtsepisoder. Det er i litteraturen oppgitt at kalsiumkonsentrasjonen bør ligge over ca 3,5 - 4 mg/l for at denne kan elimineres som mulig flaskehals. Imidlertid er det en rekke gode krepselokaliteter i Norge der nivåene er målt til under 3 mg/l. Ertevannet er definert som *moderat kalkrik*, med én registrert enkeltmåling på 5,39 mg/l fra 2015 [8], samt flere målinger gjennom 2023 på 5,2 - 6,7 mg/l (vannlokalitetskode 002-38240) [19]. Kalsiuminnhold i vannet kan derfor langt på vei avskrives som årsak til lave bestandstettheter,

Kreps er en forsuringfølsom organisme, og spesielt egg og yngre individer er utsatte. Ved lavt kalsiuminnhold (< 2-3 mg Ca/l) vil effekten av forsuring forsterkes. For yngre stadier av kreps, er det i forsøk påvist økt dødelighet ved pH-verdier 5,6-5,8. Det er generelt vurdert at pH lavere enn 6 vil kunne gi forsuringsskader [20] [21]. I tillegg kan surstøtsepisoder i forbindelse med vårflokker slå ut en hel edelkrepsbestand [21]. En gjennomgang av portalen Vannmiljø i 2020 [19], viste at det var registrert 69 lokaliteter med edelkreps hvor det i løpet av de siste ti årene også var gjort målinger av pH. Laveste registrerte pH-verdi med observasjon av kreps var på 5,8. Medianverdien for pH lå på 6,6 og det var bare ni lokaliteter hvor gjennomsnittlig pH var målt å være lavere enn 6,3 [22].

I vannmiljødatabasen ligger det registreringer av pH i Ertevannet fra blant annet 2001, 2016 og 2017. Resultatene viser tilfredsstillende pH, som i stor grad synes å ligge i intervallet 6,8 - 8 [19]. Basert på disse målingene, samt kalsiumnivået beskrevet over, synes vannkvalitet i dag ikke å ha noen bestandsregulerende effekt på edelkrepsbestanden i Ertevannet.

Skjul vil typisk være i form av grovt steinsubstrat og/eller hard leire, der kreps kan grave seg holer. Det antas at store deler av bunnsubstratet i Ertevannet er preget av finsediment som er for bløtt til at kreps kan grave i det. Det må her imidlertid påpekes at disse vurderingene er basert på helt generelle antakelser, da det ikke er gjennomført habitatkartlegging i forbindelse med denne utredningen.

Som en tommelfingerregel bør det kunne fanges 1 - 3 kreps per teinenatt i en innsjø dersom 25 % av strandsonen utgjøres av steinbunn, mens ved 75 % steinbunn bør det kunne forventes 5 - 10 kreps per teinenatt [23]. Kort fortalt vil altså antall kvadratmeter med egnet edelkrepshabitat avgjøre antall/tetthet av kreps i en vannforekomst. I en svensk veileder for habitatforbedrende tiltak er det beskrevet at man grovt kan regne med at én tilført stein gir plass til ytterligere én kreps [23].

Mulige tiltak

Av tiltak for å forbedre innsjøens habitatkvaliteter for edelkreps kan det legges ut steinsubstrat av varierende fraksjonsstørrelser i innsjøen, gjerne i kombinasjon med død ved (trestokker og greiner). Steinestørrelse bør variere fra noen få cm opp til 30 - 50 cm for å kunne skape skjul for kreps av alle lengdegrupper. Typisk legges den fineste fraksjonsstørrelsen av stein/grus, og gjerne i kombinasjon med greiner og dødt trevirke, ut i de aller grunneste partiene (< 0,5 - 1 m dybde), som er viktige områder for de minste krepsene. Større steinfraksjoner legges på dybder > 0,5 - 1 meter.

Utlegg kan gjennomføres fra vannkanten der det er tilkomst med traktor og henger, eventuelt utlegg på isen langs strandlinjen dersom denne er tilstrekkelig tykk til å kjøre ut stein. Steinutlegg i områder med betydelig løst bunnsediment antas imidlertid å kunne ha noe begrenset nytteverdi, da steinen trolig vil synke noe ned i bunnsubstratet. De finere massene vil da tilstoppe hulrommene, og medføre begrensede skjulmuligheter. Områder med tykt lag mudderbunn eller tett vegetasjon er derfor ofte lite hensiktsmessig. Alternativt må det legges ut tilstrekkelige steinmasser til at disse legger seg lagvis over hverandre. Steinutlegg er imidlertid et relativt enkelt tiltak som med fordel kan utprøves. Kantet stein (typisk vasket sprengstein) vil generelt gi mer hulrom enn avrundet morenestein/elvestein, men gir et mindre naturtypisk preg.

Som et alternativ eller supplement til steiner kan teglstein/teglrør benyttes.

Ethvert tiltak i vassdrag krever tillatelse etter forskrift om fysiske tiltak i vassdrag, hjemlet i lov om laksefisk og innlandsfisk. Det er uvisst hvorledes benyttelse av slike materialer vil aksepteres av relevant beslutningsmyndighet.

Utselgelse av områder for steinutlegg bør tilpasses lokale forhold (tilkomst, dybde og eksisterende bunnforhold der hard bunn prefereres), samt eventuelt nærhet til arealer der det er dokumentert forekomst av edelkreps. Det kan ikke forventes naturlig kolonisering av nyanlagt krepshabitat dersom disse ligger i stor avstand fra nærmeste «satellittpopulasjon». I så tilfelle må det gjennomføres flytting av individer for å oppnå rask kolonisering.

Det bør i første rekke settes søkelys på å gjennomføre tiltak på små områder, men da så optimalt som mulig slik at man skaper konsentrerte og sammenhengende godt krepshabitat. Dette er vurdert som bedre enn mer tilfeldig utlegg over en større del av innsjøen [23].

Biotoper med tett sivvegetasjon er lite egnet som krepshabitat. Fjerning av sivvegetasjon kan derfor være et aktuelt tiltak kombinert med øvrige habitattiltak.

Grundigere kartlegging av bunnforholdene i hele innsjøens strandsone, eventuelt inkludert en vurdering av egne områder for biotoptiltak, bør vurderes før habitattiltak iverksettes.

Gjess

Grunneiere fortalte i grunneiermøtet den 29.11.2023 om stor beitepress fra grågås i og ved Ertevannet. Det ble fortalt om beite i vannet som ga betydelig reduksjon i vannplanter. Utenfor en veranda der det ofte opphold seg folk var beitepresse mindre da fuglene ble skremt. Her ble det rapportert om mindre beitepress og mer vannvegetasjon.

Vannvegetasjon er som regel viktig skjulested for rovfisk på jakt etter byttfisk. Redusert mengde vannplanter kan derfor gi effekter på fiskebestanden (se også kapittel 3.9.2 om fisk). Observasjonene om beitepåvirkning fra gjess er interessant, men det er behov for et mer vitenskapelig kunnskapsgrunnlag om reel beiteeffekt på vannvegetasjon hvis man skal vurdere effekter på f.eks. fiskesamfunnet og virkningene av eventuelle tiltak.

Stort beitetrykk av grågås kan også gi mye avføring fra fuglene. Fuglene er i større grad landfugler som beiter på land og gjør fra seg på land. Bruk av vannflaten er ofte mer brukt som sikkert område for å unngå predasjon. En mindre del av avføringen antas derfor å havne i vannet. Slik tilførsel av avføring vil likevel være en tilleggsbelastning av næringsstoffer som sammen med annen belastning kan påvirke vannkvaliteten i Ertevannet.

Sedimentundersøkelser

Sedimentundersøkelser, eller paleolimnologiske undersøkelser, er en type analyse som kan gjøres for å vurdere interngjødsling i eutrofe innsjøer. Dette er bl.a. utført av NMBU i fem innsjøer i Vestfold [24]. Resultatet er en god historikk av hvordan den eutrofe utviklingen har vært over lag tid og kan gå tilbake med enn 80 år.

Det anbefales å gjennomføre en slik undersøkelse i Ertevannet. Dette kan gi et godt kunnskapsgrunnlag av den eutrofe utviklingen over tid. Det kan også denne et grunnlag for å prioritere og vurdere tiltak.

3.10 Skogbruk

Utfordringer

Når skog hugges vil det frigjøres næringsstoffer fra restmaterialet som blir liggende igjen i skogen som f.eks. grener, topp og rot. I tillegg blir det ofte kjørespor og fare for bl.a. jorderosjon. Hogst kan dermed påvirke bl.a. hydrologi og vannkvalitet i vassdrag [25]. Påvirkningene vil variere siden omløpstiden fra hogst i et felt til neste hogst i samme felt kan være 50 til 100 år. I et større nedbørsfelt med mye skog kan man se for seg at hogstaktiviteten svinger relativt jevnt rundt et balansekvantum. Tømmerpris og andre forhold kan likevel endre seg når hogstaktiviteten går kraftig opp eller ned i perioder. Man kan dermed se for seg at påvirkningen fra skogshost på vannkvaliteten i vann og vassdrag vil variere over tid.

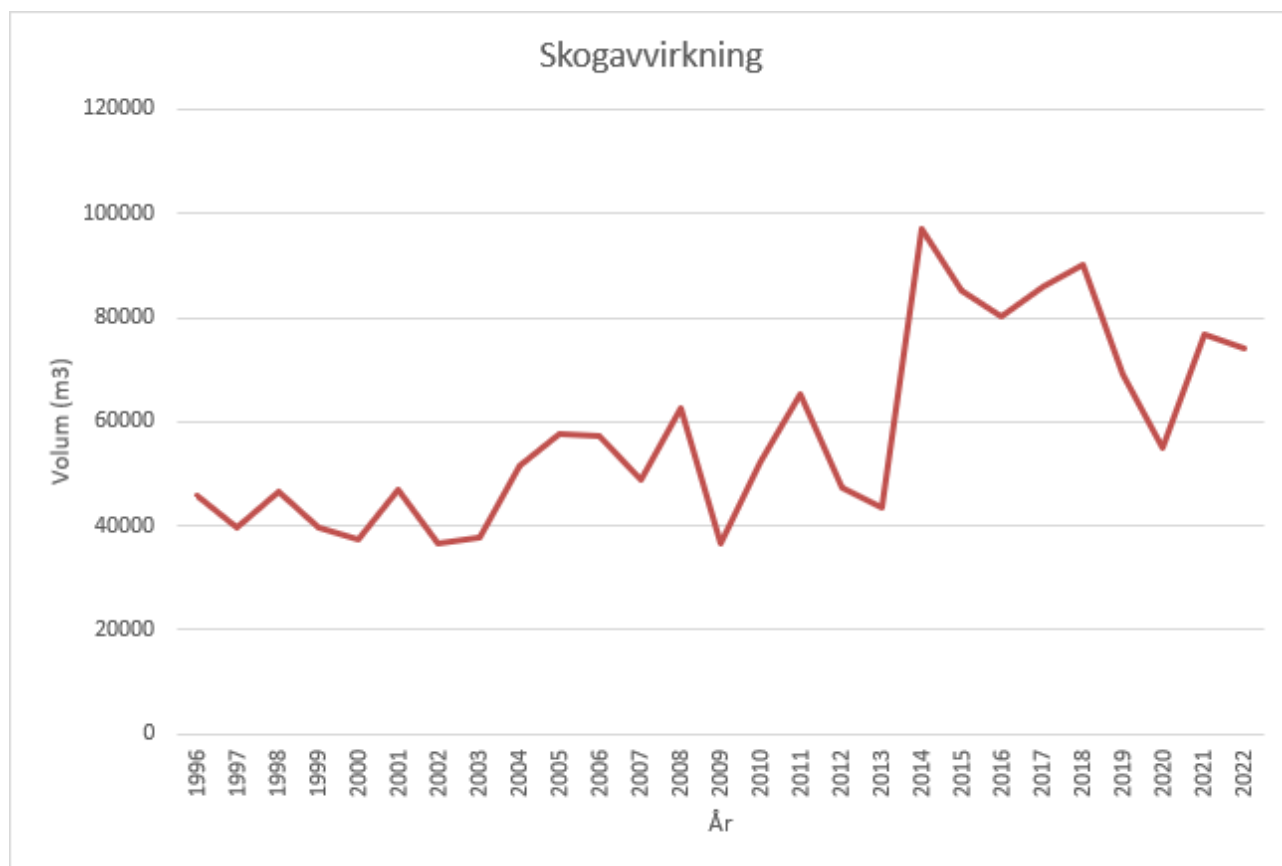
En litteraturstudie utført av NIBIO i 2023 viser bl.a. at virkningen på vann og vassdrag er tydeligst på lokalt nivå i små nedbørsfelt, og blir mindre synlig i resipientene jo lenger fra hogsten man kommer [26]. Videre vet man lite om langtidsvirkninger [26].

NIVA utførte i 2019 en litteraturstudie som så på hvordan skogbruk påvirket klima og vannkvalitet [27]. Utdrag fra denne studien ble også presentert av Øyvind Kaste på Vannforeningens konferanse «Vann og økt skogsdrift – endringer av hydrologi i nedbørsfelt» den 4. september 2023. Noen hovedpunkter fra nevnte konferanse var at hogst gir rask nitrogenlekkasje fra feltet etter hogst. Også fosfor lekker ut fra hogstfelt, men økningen i utlekking er mindre enn for nitrogen. Effektene av utlekkingen kan vare i opptil 10 år. Forhold som bl.a. hogstformer og jordsmonn vil ha betydning for mengden som lekker ut til vassdrag.

Status i dag

Fra grunneiermøtet den 29.11.2023 ble det hevdet at økt hogst fra ca. 2015 – 2016 sammenfaller med når det ble dårligere vannkvalitet i Ertevannet. Som vist i kapittel 2.2 var den økologiske tilstanden i Ertevannet *moderat* frem til 2016 og deretter *dårlig* frem til 2022, unntatt i 2019. Figur 3-10 viser hogststatistikken for Rakkestad kommune for perioden 1996 – 2022 [28]. Vi finner en klar økning i hogsten i 2014 i forhold til tidligere år. Fra 2014 til 2018 var hogstvolumet relativt høyt, men fra 2018 ser det ut til å være en fallende tendens.

Hvis vi antar at denne hogststatistikken også er representativ for hogsten i Ertevannets nedbørsfelt kan det kanskje hevdes at det er et visst sammenfall mellom tidspunkt for markert økt hogst (2014) og tidspunkt for dårligere vannkvalitet i Ertevannet (2017). Det er imidlertid et for svakt tallmessig grunnlag til å påstå at hogst alene kan være årsaken til endret vannkvalitet.



Figur 3-10. Skogavvirkning i volum (m³) for Rakkestad kommune for årene 1996 til 2022. Vedhogst er ikke inkludert. Kilde: SSB [28].

Mulige tiltak

Det er få virkemidler for eventuelt å redusere hogsten i et nedbørsfelt med det formål å redusere avrenning av næringsstoffer til vann og vassdrag. Det viktigste konkrete virkemiddelet i dag er at hogstene gjennomføres etter Norsk PEFC skogstandard [29]. Denne har bl.a. krav knyttet til vannbeskyttelse, terrengtransport, hensynet til myr og sumpskog og markberedning.

Det foreslås ikke ytterligere tiltak i denne tiltaksplanen utover det som er gitt i PEFC-standardene.

3.11 Avløp

Status i dag

Ifølge opplysninger fra Rakkestad kommune er det i dag 104 renseanlegg for spredt avløp i Ertevannets nedbørsfelt (Tabell 3-7). Av disse er 70 anlegg godkjente minirensesanlegg klasse 1, 17 er slamavskillere med tilkoblet WC, 8 er slamavskillere uten tilkoblet WC, og 9 er tett tank. Anleggenes plassering er indikert i Figur 3-11.

Minirensesanlegg har rensekrav på 90 % totalt fosfor og 90 % organisk stoff. Erfaring viser likevel at anlegg kan ha mindre renseeffekt enn kravet på grunn av bl.a. feil i anlegget, feil eller for liten belastning eller andre

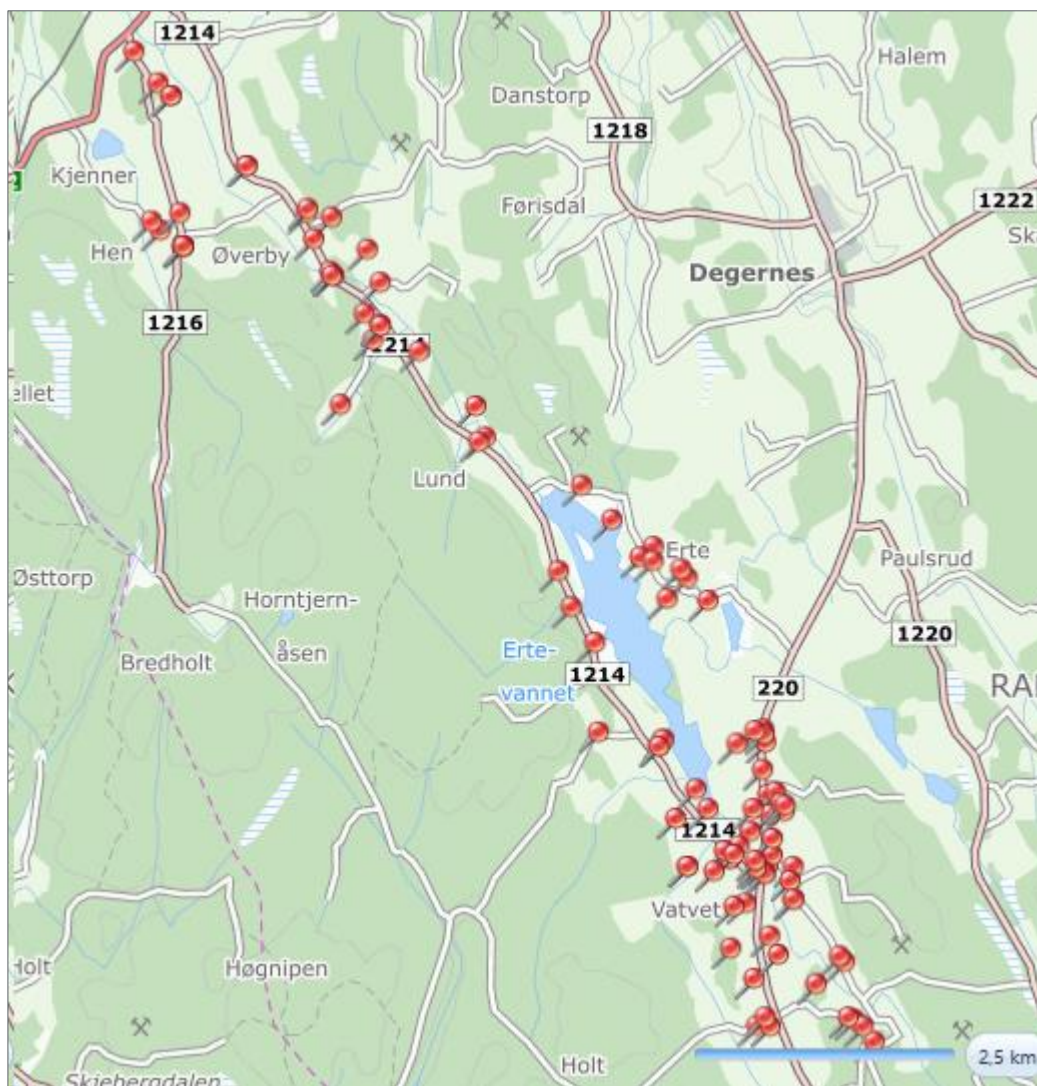
forhold. Det er derfor viktig med tilsyn av anleggene. Kommunen planlegger oppstart av tilsyn av spredte anlegg i 2024 og det er sannsynlig at områdene rundt Ertevannet kommer til å bli prioritert.

Av de 104 anleggene er det 17 som er eldre anlegg og som har fått pålegg om oppgradering. Videre oppfølging av disse slik at oppgraderingen blir gjennomført er et viktig tiltak.

Av resterende anlegg er det 8 slamavskillere uten tilkobling av WC og 9 anlegg med tett tank. Begge typer anlegg er lovlig i Rakkestad kommune. Det er kommunalt tilsyn på disse.

Tabell 3-7. Oversikt over spredte avløpsanlegg i Ertevannets nedbørsfelt. Kilde: Rakkestad kommune, januar 2024.

Anlegg	Antall anlegg	Kommentar
Minirensanlegg kl 1	70	Tilsyn skal utføres i 2024
Slamavskillere med WC	17	Pålegg er gitt, men oppgradering ikke utført ennå
Slamavskillere uten WC	8	Lovlig med utslippstillatelse. Kommunalt tilsyn.
Tett tank	9	Lovlig med utslippstillatelse. Kommunalt tilsyn.
Sum	104	



Figur 3-11. Plassering av spredte avløpsanlegg i Ertevannets nedbørsfelt. Kartet er utarbeidet av Rakkestad kommune.

Mulige tiltak

To tiltak innen spredt avløp er viktig. Disse går ut på at de 17 resterende gamle avløpsanleggene blir oppgradert, og at det gjennomføres regelmessig tilsyn med eksisterende godkjente anlegg. Dette vil sikre at påvirkning av lett tilgjengelige næringsstoffer fra spredt avløp blir så liten som mulig i Ertevannet og tilstøtende vassdrag.

3.12 Andre forhold

3.12.1 Forsøpling

Forsøpling av landbruksplast er nevnt som en periodevis utfordring i Ertevannet. Det er særlig rundballer som blir flytende i vannet under flommer som nevnes spesielt. Tiltaket er å flytte slike rundballer vekk fra flomsonen så snart det er mulig og før flomhendelser.

Stor produksjon av plastinnpakkede rundballer vil også gi løsrevne plastbiter i nedbørsfeltet. Disse kan nå vann og vassdrag som biter, men kan også bli malt opp på jordet og i større grad blir mikroplast. Denne mikroplasten kan renne av sammen med jordpartikler og havne i vann og vassdrag. Et viktig tiltak er at de som håndterer plastpakkede rundballer sørger for å miste minst mulig plastbiter og ha minst mulig løs plast som flagrer i vinden.

Det vises også til de forskjellige ordningene for gratis innlevering av landbruksplast.

3.12.2 Solceller i skog

Det skal foreligge planer om å etablere solkraftverk i skog i nedbørsfeltet til Ertevannet. Det er kommet spørsmål om hvordan et slik anlegg kan påvirke avrenning og vannkvalitet i innsjøen.

Et solkraftverk i skog vil kreve at skogen hugges. Effektene av hogsten blir lik som ordinær skogshogst (se omtale i kapittel 3.10). Det vil si økt avrenning av nitrogen og fosfor i en periode etter hogst. Avhengig av terreng og type anlegg, kan det også bli behov for å rydde stubber og gjøre noe planeringsarbeid. Effektene av dette kan være ytterligere økt avrenning av næringsstoffer i en periode. Når solkraftverket er i drift vil det normalt etablere seg vegetasjon mellom solcelleradene, men under panelene kan det bli skyggefylt og mindre vegetasjon. Store arealer med solpaneler kan virke som en tett flate og føre til raskere avrenning fra arealet. Avstanden til vassdrag, grunnforhold, mengden myr nedstrøms anlegget og andre forhold vil avgjøre om anlegget påvirker lokale bekker og til slutt Ertevannet.

Samlet sett vurderes solkraftverk i drift i tidligere skogsområder å kunne gi en liten endring på avrenningsforhold og vannkvalitet. Den reelle virkningen av slike anlegg vil vurderes i konsekvensutredningen som normalt følger med slike saker når de sendes til NVE. Se mer om konsesjonsprosess og krav på NVEs nettsider (nve.no). Det pågår også forskningsprosjekter som skal vurdere eventuelle lokale miljøeffekter av solkraftverk. Landbruksdirektoratet [30] og NIBIO [31] har også gjort innledende vurderinger av mulige virkninger av bakkemonterte solkraftanlegg, men disse utredningene ser i liten grad på mulige virkninger på vannmiljø.

4 Referanser

- [1] NVE, «NEVINA NEdbørsfelt-Vannføring-INdeks-Analyse,» [Internett]. Available: <http://nevina.nve.no/>. [Funnet Januar 2024].
- [2] T. Stabell, «Vurdering av effekten til dypvannslufteren Limnox, og en gjennomgang av overvåkningsprogrammet for Kolbotnvann,» Faun rapport 015-2017, 2017.
- [3] NIBIO, «Veileder for miljø og klimatiltak i landbruket,» NIBIO, [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tema/miljo/tiltaksveileder-for-landbruket>. [Funnet januar 2024].
- [4] Klimasmart landbruk, «Klimasmart landbruk,» [Internett]. Available: <https://klimasmartlandbruk.no/forside/>. [Funnet januar 2024].
- [5] NIBIO, «Veileder for miljø- og klimatiltak i landbruket - Klimagassutslipp,» NIBIO, [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tema/miljo/tiltaksveileder-for-landbruket/klimagassutslipp>. [Funnet januar 2024].
- [6] NIBIO, «Kilden,» NIBIO, 06. 01. 2024. [Internett]. Available: <http://kilden.nibio.no>.
- [7] M. Bechmann og E. Skarbøvik, «Hva betyr nydyrking for vannmiljøet?,» NIBIO POP Vol 6 - No 41 - 2020, 2020.
- [8] Vann-nett, «<https://vann-nett.no/>,» 2024. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-134-L>.
- [9] Rakkestad kommune, «Tilskudd til spesielle miljøtiltak,» [Internett]. Available: <https://www.rakkestad.kommune.no/smil-tilskudd.397337.no.html>. [Funnet 15 02 2024].
- [10] Bioforsk, «Næringsinnhold i husdyrgjødsel. Analyse av husdyrgjødsel for storfe, sau, svin og fjørfe 2006-2011,» Bioforsk rapport Vol. 7 Nr. 24 2012, 2012.
- [11] NIVA, «Forurensingsanalyse - Farrisvannet,» NIVA Rapport L. 7051-2016, 2016.
- [12] NORSØK, «Fjørfe gjødsel i Norge. Håndtering og gassutslipp ved lagring,» NORSØK Rapport 6/3/2021, 2021.
- [13] NIBIO, «Fangdammer og renseparker,» NIBIO, [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tema/miljo/tiltaksveileder-for-landbruket/vannmiljotiltak/fangdammer-og-renseparker>. [Funnet januar 2024].
- [14] H. A. Grønsten, A. Hauge, H. Borch og A.-G. B. Blankenborg, «Fangdammer - effektive oppsamlere av jord og næringsstoffer,» Bioforsk Tema Vol.3 Nr. 13 2008, 2008.
- [15] Miljødirektoratet, «Midler til naturrestaurering,» Miljødirektoratet, [Internett]. Available: <https://soknadssenter.miljodirektoratet.no/MidlerTilRestaureringAvV%C3%A5tmarkSkjema/Startside/Indeks?s%C3%B8knadstypeld=53>. [Funnet januar 2024].

- [16] E. Skarbøvik og A. Buseth Blankenborg, «Vurdering av kantsoner langs Lierelva oppstrøms Bjørklangen (Vannområde Heldenassdraget). Resultater fra undersøkelser i 2014.,» Bioforsk Rapport vel. 9 Nr. 179 2014, 2014.
- [17] Artsdatabanken, «Artskart,» Artsdatabanken, [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/>. [Funnet 1. mars 2024].
- [18] N. Aarseth Krøgenes og A. Greivstad, «Edelkrepsundersøkelser i Vannområdet Glomma Sør - Hæra og Skiselve,» Utmarksforvaltningen. Rapport 5, 2022, 2022.
- [19] Miljødirektoratet, «Vannmiljø,» Miljødirektoratet, [Internett]. Available: <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>. [Funnet 2020].
- [20] M. Appelberg og T. Odelström, «Kräftor i sura och kalkade vatn.,» Informasjon från Sötvattenslaboriet Drottningholm 4 (1-25)., 1990.
- [21] Fiskeriverket och Naturvårdsverket, «Åtgärdsprogram för flodkräfta,» Fiskeriverket och Naturvårdsverket, 2009.
- [22] K. Sandem, «Tiltaksrettet overvåking av edelkreps i vannområde Øyeren,» Norconsult AS. Oppdragsnr. 52206197, 2022.
- [23] T. Jansson, «Biotopvårdsmanual för flodkräfta,» Länsstyrelsen i Värmlands län, 2015.
- [24] T. Rohrlack, «Paleolimnologiske undersøkelser og vurderinger av interngjødsling i fem eutrofe innsjøer i Vestfold og Telemark fylke,» NMBU MINA fagrapport 79, 2022.
- [25] NIBIO, «Skogbruk og vannmiljø,» NIBIO, [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tema/miljo/tiltaksveileder-for-landbruket/skogbruk-og-vannmiljo>. [Funnet januar 2024].
- [26] E. Skarbøvik, N. Clarke og R. Pettersen, «Skogbrukets påvirkning på vannmiljø, En begrenset litteraturgjennomgang,» NIBO Rapport Vol. 9, Nr. 109, 2023.
- [27] M. Futter, N. Clarke, Ø. Kaste og S. Valinia, «The potensial effectson water quality og intensified forest management for climat mitigation in Norway,» NIVA Rapport L.NR. 7363-2019, 2019.
- [28] «Skogbruk,» Statistisk sentralbyrå, [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/skogbruk>. [Funnet januar 2024].
- [29] PEFC, «Norsk PEFC Skogstandard,» PEFC N 02:2022, 2022.
- [30] Landbruksdirektoratet, Bakkemonterte solkraftanlegg - Konsekvenser av utbygging på jord- og skogbruksarealer, Landbruksdirektoratet. Rapport nr. 21/2024, 2024.
- [31] K. Hobrak, A.-G. R. Hjelkrem, A. K. Bakken, B. T. Borchsenius, H. F. Mathiesen, C. W. Mohr, G. Sægaard og J. Frydenlund, Solkraftverk på jord og skogbruksarealer, NIBIO Rapport vol. 10, nr 9 , 2024, 2024.

5 Forslag til tiltaksplan

I det følgende er det satt opp en tabell som oppsummere tiltakene som er foreslått lenger frem i rapporten. Beskrivelsene i tabellen er korte og stikkordsmessige. Det henvises til aktuelle kapitler lenger frem i rapporten for mer detaljert beskrivelse.

Tiltakene er skjønnsmessig prioritert ut fra antatt størst effekt på vannkvaliteten i Ertevannet sett opp mot antatt kostnad for å gjennomføre dem. Tiltak som går på innhenting av kunnskap, samt andre med usikre tiltak har fått 0 som prioritet. Dette som en indikasjon at de kan prioriter etter oppdragsgivers ønske.

Det er ikke satt opp forslag til tidsfrister i denne planen.

Nr.	Tiltak - overordnet	Tiltak - detaljering	Pri.
	Jordbruk		
1	Ny forskrift om miljøkrav trådte i kraft i 2023.	Det forventes at forskriften vil utløse ytterligere miljøtiltak i jordbruket ut over driftspraksis før forskriften trådte i kraft. Det er ikke foreslått nye tiltak ut over dette bortsett fra den oppfølging og kontroll som følger med forskriften.	1
2	SMIL-tiltak	SMIL-ordningen kan gi tilskudd til en rekke andre miljøtiltak som ikke er pålagt gjennom lov eller forskrift. Disse tiltakene er frivillige. Tiltakene kan bl.a. være ytterligere vegetasjonssoner ut over de som allerede er pålagt gjennom forskriften nevnt over, fangdammer, våtmarker og hydrotekniske tiltak. Flere av disse tiltakstypene er omtalt senere i denne tiltakstabellen.	1
	Husdyrhold og husdyrgjødsel		
3	Status på gjødselkjellere	Det foreslås derfor at kommunen gjennomfører kontroll av at alle husdyrgjødsellager i nedbørsfeltet tilfredsstiller forskrift om husdyrgjødsel.	1
4	Ekstra oppfølging rundt gjødselplaner og spredeareal	Utnyttelse av hele spredearealet for husdyrgjødsel er viktig for å redusere faren for høye fosfortall i jord. Dette må sees i sammenheng med gjødselplanene som skal lages. Det foreslås at kommunen har ekstra oppmerksomhet rundt dette jf. forskrift om gjødselplanlegging og § 4 om kommunens ansvar for kontroll av at slik plan foreligger og tilfredsstiller de krav forskriften setter	1
4	Vask av husdyrrom	Husdyrbruk der det ofte er vask av husdyrrom bør kontrolleres slik at avløpsvannet fra vaskingen håndteres på en tilfredsstillende måte og ikke forurensar vann og vassdrag	1
	Fangdammer		

5	Oppmuntre til å etablere fangdammer	- En analyse av 9 bekker indikere at det kan være grunnlag for å etablere fangdammer i fire av disse bekkene. Lokalkunnskap og nærmere feltundersøkelser kan lede til flere mulige områder for fangdammer. - Vannområdet oppfordres til å ta initiativ til videre kartlegging av potensialet for planlegging og bygging av fangdammer. Videre arbeid må skje i samarbeid med interesserte grunneiere.	1
Flomdemping og fordrøyning			
6	Dammer og luker	Det foreslås å lage en enkel oversikt over hvilke dammer og reguleringsmuligheter som finnes i nedbørsfeltet. Deretter kan det gjøre en enkel hydrologisk vurdering av i hvilken grad reguleringer eller tiltak på disse kan gi reell reduksjon av flomhendelser	2
7	Myr	- Oppfordre til restaurering av drenerte myrer i skog og utmark som lokalt flomdempingstiltak. - Vurdere om dyrking på myr kan opprettholdes på lang sikt. Dersom ikke - oppfordre til tilbakeføring til myr der det er mulig.	1
Hydrotekniske tiltak			
8	Reparasjon av skadede hydrotekniske tiltak	Gårdbrukere bør oppfordres til reparasjon av skadede hydrotekniske tiltak for å redusere tap av jord og næringsstoffer til vann og vassdrag. Tiltakene er normal berettiget til SMIL-midler.	1
Bekker og kantsoner			
9	Erosjonshindrende tiltak	Gjennomføre tiltak som hindrer erosjon i bekkekanter der det er en utfordring. Naturlige løsninger med vegetasjon, utretting/graving, steinsetting eller andre stedstilpassede løsninger må vurderes fra bekk til bekk.	1
10	Tiltak som øker infiltrasjon og renseeffekt	Oppfordre til etablering av bredere naturlig kantsoner da slike soner gir bedre infiltrasjon og økt evne til å holde tilbake næringsstoffer.	1
Forhold i innsjøen			
11	Sivbelte	Det foreslås ikke tiltak knyttet til siv (takrør) pga. usikker effekt og antatt stor kostnad.	3
12	Fisk - prøvegranfiske	Det foreslås å gjøre et prøvafiske i Ertevannet for å få bedre kunnskapsgrunnlag om fiskesamfunnet. Det bør undersøkes om dette er en oppgave som kan gjøres av studenter på NMBU. Alternativt kan tjenesten kjøpes i rådgivermarkedet	0
13	Andre forhold	- Musling – andemusling. Skal man kunne si noe mer om årsaken til bestandsendringer og om disse har sammenheng med vannkvalitet bør det gjøres bedre kartlegging av utbredelse og tetthet og ev. også endring i bestanden over tid. - Edelkreps – utlegging av grovere substrat av grus og stein i utvalgte områder etter nærmere kartlegging og vurdering.	0

		- Gjess. Grågås kan gi betydelig beite på plantevekst, noe som kan påvirke fiskebestander. Gjess kan også gi økt tilførsel eller sirkulasjon av næringsstoffer. Det må hente med kunnskap og ev. også gjøres undersøkelser av beitetrykk på vannplanter før man ev. ser på tiltak mot gjess. - Sedimentundersøkelse. Det foreslås å gjennomføre en paleolimnologisk undersøkelse i Ertevannet. Dette kan gi et godt kunnskapsgrunnlag av den eutrofe utviklingen over tid. Det kan også denne et grunnlag for å prioritere og vurdere tiltak	
	Skogbruk		
14	Effekter av hogst på vannkvalitet	Hogst gir økt avrenning av næringsstoffer til vann og vassdrag. Det er få virkemidler mot slike miljøeffekter av hogst ut over de so mer gitt i norsk PEFC-standard. Det foreslås derfor ikke ytterligere tiltak i denne tiltaksplanen utover det som er gitt i PEFC-standard	1
	Avløp		
15	Tilsyn og oppfølging av pålegg	- Det foreslås tilsyn med de70 anleggene for spredt avløp som har moderen og godkjente renseløsninger. - Få forgang i oppgradering av de 17 anleggene som har fått pålegg om utbedring, men ikke gjennomført tiltak. - Videreføre kommunalt tilsyn med 17 øvrige lovlige anlegg av andre typer.	1
	Andre forhold		
16	Forsøpling – rundballer og landbruksplast	- Oppfordre til plassering og flytting av rundballer slik at de ikke havner vann og vassdrag ved flom. - Oppfordre til håndtering av landbruksplast slik at det i minst mulig grad blir plastbiter og mikroplast i vann og vassdrag.	2
17	Solcellepark og avrenning	Det foreslås ikke spesielle tiltak knyttet til dette. Det henvises til NVEs regelverk og krav for solparker (nve.no).	0

