

Vedlegg 1

Tiltaksanalyse for

Vannområdet Haldenvassdraget



Oktober 2008

Arbeidet med vanndirektivet er fortsatt inne i en prosess. Det arbeides på ulike områder, nasjonalt og innenfor EU, for blant annet å utvikle standarder. Dette er ikke klart foreløpig, men det er gitt noen føringer som er benyttet.

Arbeidet har vært konsentrert om å få klarlagt hvilke utfordringer vi har, beskrevet ulike aktuelle tiltak og laget en prioritert liste over hvilke tiltak en bør sette inn med en kost/nytte-verdi.

Kort beskrivelse av vassdraget og fjordområdet

Haldenvassdraget starter i innsjøen Flolangen like sydøst for Årnes ved Glomma i Akershus. Herfra til havet har vassdraget en lengde på 137 km og et samlet nedbørsfelt på 1594 km². Avgrensningen i Iddefjorden går ved Bakke og ytre terskel ved Sponvika, like ved den nye Svinesundbrua. Middelvannføringen ved utløpet i Tistedalfoss er 23,4 m³/s. Flolangen ligger bare 190 m over havet, slik at hele hovedvassdraget karakteriseres som et lavlandsvassdrag, og med lite helning. Vassdraget utgjøres av en lang rekke sjøer med korte elvestrekninger i mellom. Leiravsetningene i nedbørsfeltet bidrar til at hovedvassdraget blir relativt næringsrikt fra naturens side, noe som gir levemuligheter for krevende arter både av planter og dyr. Beliggenheten sørøst i Norge har medført innvandring av sjeldne planter og dyr fra det artsrike baltiske området. Vassdraget har stor variasjon av vanntyper, innsjøer i ulike størrelser dyp og næringskategorier som medfører dette at vassdraget er helt unikt i norsk sammenheng. Vassdraget blir ofte beskrevet som et vassdrag med mellomeuropeiske trekk.

Haldenvassdraget ble regulert ved dammer, sluser og kanaliseringer allerede i 1850-1870 årene i regi av Haldenvassdragets Kanalselskab med tanke på fløtning og båttransport, samt møllebruk. De gamle slusesystemene er i dag restaurert og vassdraget benyttes til turist-båttrafikk. Det er i dag 5 vannkraftanlegg i vassdraget. Haldenvassdraget er sterkt eutrofiert (overgjødning som fører til algeoppblomstring og tilgroing), særlig i de øvre områdene og bedrer seg i de nedre innsjøene. Landbruksforurensning står for størstedelen av forurensningen, med næringssalter og erosjonsmateriale som de vesentligste påvirkningsfaktorer. Sanitærvløp fra befolkning er nest største kilde til næringssalttilførselen. Det er usikkerhet omkring hva vassdragsreguleringen medfører av forurensning.

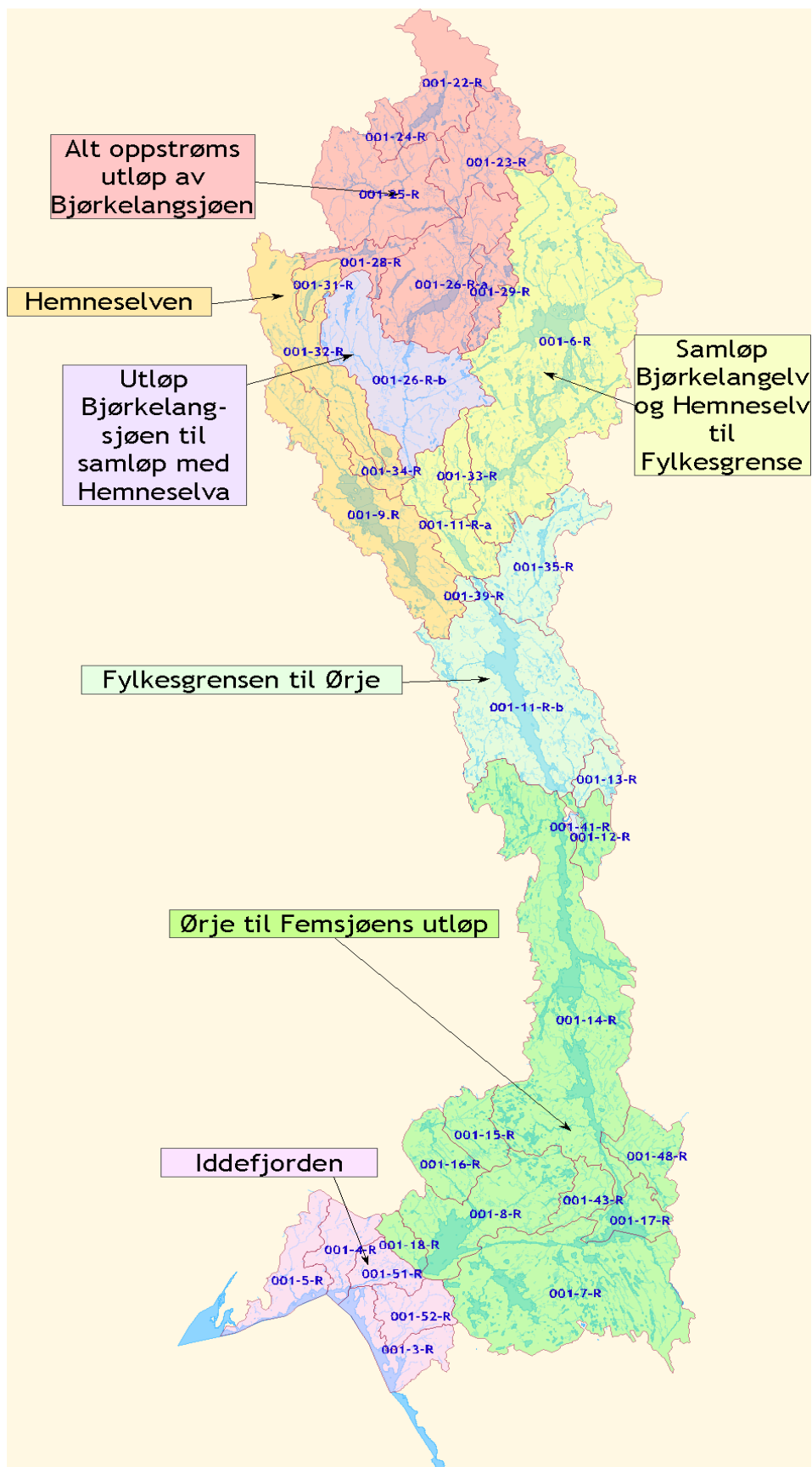
Iddefjorden:

Halve Iddefjorden ligger i Strømstad kommune og halve i Halden kommune. Iddefjorden er en smal ekte terskelfjord med liten vannskifting, lavt saltinnhold, og er en av de mest artsrike marine områdene i Sverige/Norge. Under en lang periode har fjorden vært utsatt for store utslipp av miljøforstyrrende partikler fra industrien i Halden og kloakk fra innbyggere i Halden. I 1991 stoppet Saugbrugsforeningen celluloseproduksjonen og utslippene av organisk materiale ble redusert med 90 %. Forholdene i de øvre vannlag i Iddefjorden ble da raskt bedre, men bedringen ser ut til å ha stanset opp. Det er fortsatt miljøgifter i fisk og skalldyr. Videre er det oksygenproblemer i bunnvannet som derav har lite organismeliv. Interessen for vannkvaliteten i Iddefjorden har også sunket fra organisasjoner og myndigheter.

Vannforekomster

Definisjon: Vannforekomst er en avgrenset mengde overflatevann som f. eks innsjø, bekk, etc. som har samme vanntype og tilstands-/risikoklasse.

Det er gjort et betydelig og grunnleggende arbeid med å dele inn vannområdet i vannforekomster. Ved hjelp av bakgrunnsinformasjon og lokalkunnskap er området gruppert inn i 84 vannforekomster som så er klassifisert etter retningslinjer fra EUs vanndirektiv. I tillegg kommer grunnvannsforekomster som vi inntil videre ikke har gått inn på.



Oversikt over vannforekomster i Haldenvassdraget:

Kommune	Innsjøvannforekomster	Elve-/bekkevannforekomster	Grunnvann	Kystvannfore-	Sum Vann
---------	-----------------------	----------------------------	-----------	---------------	----------

									fore- komster	komster	fore- komster
	Tot. antall	Risik o	Inge n risik o	Mulig risiko	Tot. anta ll	Risik o	Inge n risik o	Mulig risiko	Antall	Antall	
Halden	6	1	2	3	9	7	1	1	3	3	21
Aremark	10	1	8	1	8	5	2	1	4	0	22
Marker	6	3	0	3	9	4	4	1	2	0	17
A-H	15	5	8	2	16	7	7	2	*	0	31
	43	23	15	5	36	10	17	9	*	3	91

*) Grunnvannsforekomster i Aurskog-Høland (A-H) er ikke ferdig registrert

På nettstedet <http://vann-nett.nve.no> ligger alle vannforekomstene samlet med opplysning om miljørisiko, klassifiseringer, belastninger, overvåking, etc.

For vannforekomster som er klassifisert med risiko (rød farge), skal det settes inn tiltak slik at vannkvaliteten bedres. For vannforekomster som er klassifisert med ingen risiko (grønn farge), er det ikke nødvendig å sette inn tiltak. Vannforekomster i mulig risiko-klassen må følges videre slik at de etter hvert kommer med rød eller grønn farge.

Innsjøene:

Det er rapporteringsplikt på innsjøer over 0,5 km². Mindre innsjøer er klassifisert sammen med bekke-/ellevanns-forekomstene.

De store sjøene i hovedvassdraget til og med Ara er alle klassifisert med risiko, Ara er satt i mulig risiko-klassen, mens Femsjøen har fått grønn farge. I tillegg er sjøer hvor det er behov for kalking for å opprettholde en tilfredsstillende pH, også klassifisert i risiko-klassen.

Bjørkelangensjøen, Hellesjøvannet og Gjølssjøen må vies ekstra oppmerksomhet på grunn av svært høyt innhold av næringssalter

Elvene og bekkene:

Området består av et svært stort antall bekker og bekkesystemer. For å klare å handtere dette, er bekker som ligner på hverandre i belastning satt som en vannforekomst. Bekker som renner gjennom jordbruksområder med et visst areal og med spredt bosetting er klassifisert med risiko. Også bekker og mindre innsjøer som må kalkes for å opprettholde en tilfredsstillende pH, er klassifisert med risiko. Bekker og mindre vann i utmark og skogsområder ellers er klassifisert uten risiko. Noen bekker renner i områder med litt jordbruk og litt spredt bosetting har fått betegnelsen mulig risiko.

Kystvann:

Iddefjorden er delt inn i 3 vannforekomster. A: Fra den ytterste terskelen ved Sponvika og inn fjorden.

B: Det store bassenget. C: Havneområdet.

Vannkvaliteten i havneområdet er sterkt belastet i dag og kan ikke bedres vesentlig uten sterke inngrep eller store begrensninger i bruken. Samfunnsinteressene i forbindelsene med havneområdet er så sterke at dersom en setter store begrensninger i bruken av området, vil dette medføre betydelige problemer. Havneområdet settes derfor i klassen "Sterkt modifisert vannforekomst" og søkes unntatt fra kravet om god økologisk vannkvalitet.

Grunnvann:

Vannområdet har ikke befattet seg med disse vannforekomstene foreløpig fordi det ikke er registrert spesielle problemer med disse vannforekomstene.

Miljøtilstanden og påvirkninger i vassdraget

Påvirkninger i vassdraget

Hovedutfordringen i vassdraget er uten tvil overgjødning og påfølgende algeoppblomstring/oksygensvinn i vannmassene. Dette gjelder både i vassdraget og i fjordområdene. Også bekkelukninger, kanalisering, minstevannføring, flom og erosjon knyttet til reguleringene er et stort problem. Det samme kan sies om krepsepesten og langtransportert forurensning (forsuring). Forurensning fra industri påvirker de nedre delene av vassdraget og fjordområdene.

Eutrofiering (overgjødning)

Hovedkildene er avrenning fra landbruket og avløp fra spredt bebyggelse og kommunal kloakk. I Iddefjorden kommer også næringssalter med havstrømmene fra Skagerrak/Kattegat. Haldenvassdraget ligger i et leiområde og vil naturlig være et næringsrikt vassdrag. I skog- og utmarksområdene er vannkvaliteten god, men for områdene hvor det er landbruk og bosetting er vannkvaliteten i hovedsak klassifisert som dårlig. Den nordligste sjøen i hovedvassdraget, Floen, er satt i klassen mulig risiko grunnet noe jordbruk og hytter. I Aurskog-området og omkring Bjørkelangensjøen er det betydelig jordbruk og spredt bosetting som medfører at Bjørkelangensjøen er sterkt forurensset. I tillegg hadde ikke Aurskog-Høland kommune tidligere tilfredsstillende rensing på kloakken slik at belastningen på Bjørkelangensjøen har vært svært stor. Undersøkelser for å få kartlagt om sjøen er selvgjødende pågår i disse dager. Over 90 000 dekar jordbruk i Aurskog-Høland med drenering til Haldenvassdraget og om lag 2700 boliger/hytter uten tilfredsstillende renseanlegg, medfører at belastningen i Skullerudsjøen også er betydelig. Tilførselen til Rødnessjøen i Marker av næringssalter nordfra er betydelig. I tillegg kommer forurensning fra landbruk og spredt bosetting i området omkring sjøen. Rødnessjøen er også klassifisert i klassen risiko. Vannkvaliteten bedres så gradvis jo lenger en kommer nedover i hovedvassdraget. Femsjøen, som den siste sjøen i vassdraget, er drikkevannskilde til Halden kommune. Iddefjorden blir som et basseng i enden og tar imot alt som kommer inn via Tista hvor det i tillegg kommer utslipp fra Industrien. Det er også betydelige områder med jordbruk og spredt bosetting/hytter som drenerer rett ut i Iddefjorden. I det smale sundet utover mot Svinesundsbroa er det høye terskler som hindrer utskifting av vannet i Iddefjorden. Saltinnholdet i Iddefjorden er lavt og hovedbelastningsproblemet i Iddefjorden er også høyt fosforinnhold i vannet. I Bjørkelangensjøen, Øgderen (Hemnessjøen), Skullerudsjøen og Rødnessjøen er det årlige oppblomstringer av blågrønnalger. Algemengden i innsjøene er normalt begrenset av tilgangen til næringssaltet fosfor (P), og over tid vil utviklingen i algemengde følge utviklingen i fosforkonsentrasjonene.

Dagens totale næringstilførsel målt i kg P til vannområdet er beregnet til 40 450 kg P/år

Dette fordeler seg slik:

Bakgrunnsavrenning:	12 530 kg P
Fra landbruk:	22 370 kg P
Spredt avløp:	4 250 kg P
Kommunale anlegg	1 300 kg P – (1100 kg P fra renseanleggene i Halden som renner ut i Iddefjorden)

Vassdragsreguleringer

Dammer, bekkelukninger, kanaler, sluser og kraftverk fører til endringer i vannføringen i vassdraget. De er fysiske barrierer for vannlevende dyr, og påvirker naturens evne til vannbalanse. Dette kan være medvirkende årsak til flomepisoder i forbindelse med kraftige og langvarige nedbørsperioder.

Krepsepest

Funn av signalkreps og smitten den fører med seg i form av krepsepest er en utfordring. Dette legger strenge regler på bruken av ressursene både som næring og rekreasjon. Effektive tiltak mot spredning av krepsepesten må ligge til grunn for forvaltningen av vassdraget.

Forsuring

I selve hovedvassdraget er ikke forsuring noe problem, men i sidevassdragene, særlig i de vestre og sørlige områdene av Haldenvassdraget er det flere vann og vassdrag som er avhengige av kalking for å opprettholde en god vannkvalitet og naturlige økosystemer

Industri

Selv om forholdene er betydelig forbedret bidrar fremdeles ulike bedrifter med forurensning til vann og vassdraget

Forurensset grunn/sedimenter

I fjordene ligger det "gamle synder" i form av organisk materiale og miljøgifter i sedimentene. Det også avrenning fra deponier i vannområdet

Miljømål

Det arbeides nye miljømål i forbindelse med nytt klassifiseringssystem. Disse er nå ute på høring. Kriteriet er at vi skal oppnå god økologisk vannkvalitet og det skal måles ved mengden planteplankton, fastsittende alger, vannvegetasjon, bunndyr og fisk. Fosforkonsentrasjonen, som tidligere var det vi i hovedsak konsentrerte oss om i ferskvann, er nå en støtteparameter. Vi har ikke undersøkelser på disse nye parametrene foreløpig som kan gi oss svar. Den forenklede tiltaksanalysen for Haldenvassdraget fra 2004 (NIVA rapport LNR 4922-2004) sa noe om tålegrensene for fosfor i de store sjøene i hovedvassdraget. 7 µg tot-P/l lå da til grunn for sjøene i Østfold mens en benyttet 13 og 10 µg tot-P/l for de grunne sjøene Bjørkelangen og Skulerud.

I høringsforslaget har en for vår vanntype som er betegnet som et kalkrikt, humøst lavlandsvassdrag, satt en grense for 19 µg tot-P/l. De store sjøene Rødnessjøen, Øymarksjøen, Aremarksjøen, Asperen og Femsjøen har imidlertid et kalkinnhold som ligger ned mot grensen for kalkfattig, slik at det vil være riktigere å karakterisere de ut fra vanntypen kalkfattige, humøse lavlandsvassdrag. Det medfører et mål for fosforkonsentrasjonen på 16 µg P/l. Sjøene i Aurskog-Høland som også har et mye kalkinnhold.

Inntil videre anbefaler en et miljømål på 19 µg P/l for de store grunne sjøene i Aurskog-Høland, mens miljømålet i for sjøene i Østfold settes til 16 µg tot-P/l. Miljømålet for Gjølssjøen i Marker settes til 19 µg tot-P/l.

Med både 16 og 19 µg tot-P/l vil en fortsatt ligge i faresonen for årlige algeoppblomstringer. For Iddefjorden finnes det ikke grunnlag foreløpig for å sette et miljømål.

Påvirkningsregnskap - avlastningsbehov

Tabell 1: Samlet tilførsler, miljømål og avlastningsbehov til de store sjøene nedover i Haldenvassdraget basert på landbruksdrift i 2007.

Innsjø	Tilførsel lokalt	Tilførsler totalt (lokale kilder + fra overliggende del av vassdraget)	Antropogene tilførsler (menneskeskapte)	Miljømål µgP/l	Miljømål tilført P (bakgrunn og antropogen)	Avlastningsbehov*	Modellert konsentrasjon P µg/l	Gj.sn. målt konsentrasjon fra overvåkingsprogram P µg/l	Modellavvik %
Bjørkelangsjøen	7516	7 516	6247	19	2 136	3 065	46	37	-25%
Hemnessjøen	1932	1 932	1744	19	879	-184	15	20	25%
Skulerudsjøen	11089	16 985	8655	19	7 476	6 559	36	27	-32%
Rødnessjøen	5026	19 060	4129	16	9 322	2 686	21	18	-19%
Øymarksjøen	2136*	12 672	1497*	16	9 644	-528	15		
Aremarksjøen	2136*	9 729	1497*	16	10 127	-1 969	12		
Aspern	2136*	8 695	1497*	16	10 223	-2 721	11		
Femsjøen	2136*	8 023	1497*	16	10 870	-4 176	9	10	13%
Iddefjorden	4227	9 205			8 631				

*) Tilførsler mellom Ørje og utløp Femsjøen er fordelt skjønnsmessig mellom disse sjøene

Tiltak for å bedre vannkvaliteten i Vannområdet Haldenvassdraget

Dette avsnittet er utarbeidet av arbeidsgruppene i Haldenvassdraget og beskriver skjematisk de tiltakene de mener det er faglig grunnlag for å anbefale. Dokumentet vil også være innspill til den kommende forvaltningsplanen for vannregionen Glomma og Indre oslofjord.

Det vil være opp til de respektive myndigheter å fatte endelige beslutninger om tiltak, eller virkemidler som fører til tiltak.

Det er viktig å lese forslaget til tiltak i sammenheng med analyse av effekter, kostnader og virkemiddelbruk

Viser også til rapport fra Bioforsk, vol 3, nr 121 2008 som ligger som vedlegg og under rapporter på www.vannportalen.no. Her er tallmaterialet fra dagens situasjon/belastninger tatt inn; belastninger fra naturlig avrenning, landbruk, spredt avløp og kommunalt avløp og fordelt på de ulike vannforekomstene i vannområdet. Videre er det lagt inn beregninger i redusert belastning ved sanering i utløp fra spredt bebyggelse og laget ulike modellberegninger for utslipp av P fra landbruket ved ulike jordarbeidingsmetoder. Dette er så kjørt sammen og summert ved innløp til de store sjøene i hovedvassdraget. I sjøene foregår det en retensjon, tilbakeholdelse gjennom sedimentering, som trekkes fra, slik at en kan beregne hva som så går videre i vassdraget og belaster neste sjø, dette summert sammen med utslipp fra landbruk, spredt bebyggelse og bakgrunnsavrenning som kommer til underveis.

Rapporten viser at vi står ovenfor store utfordringer. Vedtaket om at alle husstander og hytter som ikke har godkjente renseløsninger i dag, skal ha det i innen 2015 er fattet. Landbruket har gjort betydelige tiltak de siste årene i redusert jordarbeiding, buffersoner, etc. men rapporten fra Bioforsk viser at dagens drift ikke gir nok effekt. Modellberegningen om ingen jordarbeiding om høsten overhodet, det strengeste tiltaket som er lagt inn i modellen, viser at vi heller ikke da oppnår målene om reduksjon i P inn til de store sjøene unntatt for Asperen og Femsjøen. Dette betyr at det må forsøkes settes i gang alle tiltak som kan bidra til reduksjon i fosfortilførselen til vassdraget for at vi på sikt skal oppnå god vannkvalitet i vassdraget.

OVERSIKT OVER TILTAK SOM VIL BEDRE VANNKVALITETEN FOR VANNOMRÅDET HALDENVASSDRAGET

Tiltak innen landbruket

Tiltak	Virkemåte	Informasjon for å bergene effekt	Usikkerhet/kommentar
Tiltak for å redusere fosforinnholdet i jorda			
Tilpasset P-gjødsling etter jordanalyser	Redusert overskudd av P, reduksjon av høye P-AL gir redusert avrenning	Handelsgjødsel: P-AL tall > 15, ingen P-gjødsling P-AL tall 7-15, ½ P-gjødsling P-AL-tall < 7 gjødsling etter norm Reduksjon i P-tilførsel: Ca 1000 kg P / år	Det finnes erfaringstall som tilsier at avlingene ikke reduseres nevneverdig for kornproduksjon. Redusert gjødsling med P gir reduserte kostnader for gårdbrukeren. Ansvar: Fylkesmannen / SLF /LMD Sentral regulering for å oppnå fosforbalanse Informasjonstiltakl
	Husdyrgjødsel ses på som et gjødselslag	Inngår i de 1000 kg som ovenfor	Ved moderate og høye P-tall på egen eiendom må gjødsla spres på annen eiendom. Krever 12. mnd lagring da det ikke blir aktuelt å spre på høsten. Kun spredning i vekstsesongen. Ikke husdyrgjødsel til høsthvete på høsten. Enkelte husdyrgjødselslag har en høy P-konsentrasjon. I slike tilfelle vil en kunne tillate utkjøring av minst mulig mengde og se P-gjødslingen over en 3-års periode. Bedre utnyttelse av gjødsla gir et pluss i regnskapet. Utvidelse av gjødsellagre til 12 mnd lagring utløser et investeringsbehov på anslagsvis 8-10 mill. kroner. Tilskudd fra BU-midler. Behov for økt pott på SMIL-midler. Ansvar: Fylkesmannen og kommunene
	Slam ses på som et gjødselslag	Inngår i den 1000 kg som ovenfor	Slam inneholder svært mye P og det finnes ikke spredemetoder i dag som klarer å spre i forhold til tilpasset P-gjødsling. Det betyr at området ikke kan ta imot slam for spredning på dyrka mark. Utfordringen går til slamprodusentene for at de skal produsere et slam som landbruket kan ta i mot. Ansvar: Fylkesmannen

	Kjøttbeinmjøl ses som et gjødselslag	Inngår i de 1000 kg som ovenfor	På samme måte som slam. For høy P-konsentrasjon. Ansvar: Fylkesmannen
Iverksette kontrolltiltak for oppfølging av gjødselplan		Ingen direkte reduksjon i P-tilførsel	Kontroll av gjødselplan legges inn som en obligatorisk del hos de brukere som årlig blir plukket ut til kontroll. 5 % av produsentene har årlig kontroll. Ansvar: Fylkesmannen/kommune
Tiltak knyttet til jordarbeiding, arealbruk og vekster – redusert avrenning			
Vannområdet Haldenvassdraget har engasjert Bioforsk for en oppdatert rapport i forhold til tilførsler og mulige tiltak. I tillegg er det simulert ulike scenarier i forhold til jordarbeiding. Høstkorndyrkingen, som er betydelig i området, skaper utfordringer. Høstkorndyrking med forutgående pløying gir brukeren normalt et bedre økonomisk resultat. Det er lagt til grunn en avlingsreduksjon på 70 kg ved kun høstharving og 140 kg avlingsnedgang ved direktesåing. Se vedlegg Bioforskrappport Vol 3. Nr 121 - 2008 De ulike scenariene:			
<u>Scenario 1:</u> Alt kornareal dyrkes med overvintring i stubb, 50 % vårharves, 50 % vårpløyes. Kun direktesåing til høstkorn	Redusert erosjon både ved direkte partikkelavrenning og via grøftevann. P er bundet til jordpartiklene	Reduksjon i kg P: Totalt: 9800 kg P/år For Aurskog-Høland: 5800 kg P/år Østfold: 4000 kg P/år	Det er lagt til grunn at det skal være et aktivt drivverdig landbruk i området. Ingen jordarbeiding om høsten vil medføre utfordringer for de som driver med høstkorndyrking i dag. Det er vanskeligere å lykkes med høstkorndyrking uten forutgående pløying og harving. Kun vårharving og direktesåing reduserer avrenningen med ca 50 % sammenlignet med høstpløying. Mykotoksin-problematikken vil sannsynligvis øke ved mindre jordarbeiding om høsten. (Mykotoksiner er kjemiske forbindelser dannet av muggsopp, som er giftige for dyr og mennesker.) Behov for økt stubbtilskudd ved strenge restriksjoner. Utfordring: RMP-tilskuddene per da vil bli redusert grunnet manglende bevilgninger slik signalene er i dag. Anslått inntektstap i forhold til dagens drift. Alt høstkorndyrkingen direktesås: 11,0 mill kr
<u>Scenario 3:</u> Overvintring i stubb for klasse 3 og 4 og alle arealer som er vassdragsnære (50 m) og flomutsatte	Redusert erosjon både ved direkte partikkelavrenning og via grøftevann.	Reduksjon i kg P: Totalt: 6100 kg /år Aurskog-Høland: 3400 kg P /år Østfold: 2700 kg P/år	Dette scenario viser anledning til fortsatt jordarbeiding i klasse 1 og 2 om høsten, men betydelige restriksjoner i forhold til jordarbeiding i nærheten av vassdrag. Scenarioet gir grunnlag for fortsatt dyrking av høstkorndyrking med dagens dyrkingsmetoder. Årlig flomsutsatt areal i Aurskog-Høland: ca 5000 da. Ikke nevneverdig inntektstap for produsenten.

<u>Scenario 4:</u> For Aurskog-Høland: Alt kornareal i stubb med unntak av arealer i erosjonsklasse 1 og 2 hvor det dyrkes 20 % høstkorn etablert med lett høstharving. 20 m vegetasjonssone (gras) langs vassdraget. For Østfold: Arealer i erosjonsklasse 1 dyrkes slik det gjøres i dag. I klasse 2 legges 80 % av kornarealet i stubb og i klasse 3 og 4 100 % av arealet i stubb. 20 m vegetasjonssone langs alle vassdrag.	Redusert erosjon både ved direkte partikkelavrenning og via grøftevann.	Reduksjon i kg P: Totalt: 8100 kg P/år Aurskog-Høland: 5000 kg /år Østfold: 3100 kg P/år	Utfordringene er størst nord i vassdraget for å oppnå god vannkvalitet. Vanndirektivet setter imidlertid også krav om bekker/elver også skal ha god økologisk kvalitet. Alle bekker som renner gjennom jordbruksområder hvor det er et aktivt landbruk og spredt bebyggelse, er karakterisert med ikke tilfredsstillende vannkvalitet. Det er krav om tiltak også i bekker. Streng restriksjoner/begrensninger setter behov for større tilskudd. Anslått inntektstap for Aurskog-Høland bonden: 3,0 mill kroner Østfoldbonden: En del produsenter har større arealer enn 20 % høsthvete. Disse vil få en inntektssvikt på ca 0,8 - 1,0 mill.kr
<u>Scenario 6:</u> Dagens drift hvor det er satt at 15 % av høstkornarealet høstharves og 85 % pløyes før høstkorn sees opp mot samme høstkornareal men hvor alt høstkornarealet høstharves	Redusert erosjon	Reduksjon i kg P: Totalt: 2450 kg P/år Aurskog-Høland: 1500 kg P/år Østfold: 950 kg P/år	Restriksjoner på høstkorndyrkingen, ikke tillatt å pløye - bare høstharve, gir en reduksjon i avrenningen av P. Erfaringene tilsier en avlingsnedgang eller ikke få sådd høstkorn. Anslått inntektstap: 4,5 mill kroner
<u>Scenario 8:</u> For Østfold: Høstkornandelen øker til 40 % av all kornproduksjon med 100 % av arealet høstpløyd før høstkornsåing. For Aurskog-Høland: Alternativ 1, men tillatt med 20 % lett høstharving før høstkorn i klasse 1 og 2.	Redusert erosjon både ved direkte partikkelavrenning og via grøftevann.	Reduksjon i kg P: Totalt: 6800 kg P/år Aurskog-Høland: 5100 kg P/år Østfold: 1700 kg P/år	Scenariet gir en økning i utslippene for Aurskog-Høland på 700 kg P og for Østfold på 2300 kg P sammenlignet med alternativ 1. Dette vil si betydelige restriksjoner i Aurskog-Høland, men ivaretar muligheten for høstkorndyrking men med restriksjoner. Ingen restriksjoner i Østfold. Se kommentar i alternativ 3 om bekker i Østfold som ikke har god vannkvalitet. Anslått inntektstap i Aurskog-Høland: Ca 3,0 mill kroner
For Scenarioene 2,5 og 7: se Bioforskrapporten			

Tabell 2: Ved gjennomføring av de ulike scenarioene for landbruk vil en fremdeles ha et udekket avlastningsbehov for de øvre sjøene i vassdraget. Opprydding i spredt avløp er tatt inn.

Innsjø	Avlastningsbehov ved ulike scenarioer (retensjon i sjøene er regnet inn i estimatet)							
	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Scenario 6	Scenario 7	Scenario 8
Bjørkelangsjøen	848	780	1 608	1 129	1 065	2 033	2 202	1 078
Hemnessjøen	-472	-491	-411	-451	-472	-335	-300	-450
Skulerudsjøen	1 031	766	2 637	1 604	1 339	3 984	4 559	1 532
Rødnessjøen	-1 408	-1 656	-270	-958	-1 220	822	1 323	-730
Øymarksjøen	-3 312	-3 499	-2 536	-2 986	-3 188	-1 784	-1 421	-2 746
Åremarksjøen	-4 218	-4 388	-3 590	-3 936	-4 122	-2 973	-2 657	-3 658
Aspern	-4 618	-4 777	-4 086	-4 364	-4 540	-3 558	-3 273	-4 058
Femsjøen	-5 695	-5 834	-5 268	-5 480	-5 635	-4 840	-4 598	-5 183
Forslag til tiltak ang. jordarbeiding: Alt kornareal dyrkes med overvintring i stubb. Kun direktesåing av høstkorn		Redusert erosjon både ved direkte partikkelavrenning og via grøftevann. P er bundet til jordpartiklene	Reduksjon i kg P: Totalt: 9800 kg P/år	Bioforskrapporten konkluderer med at det må settes inn betydelige tiltak fra Rødnessjøen og nordover. Ingen av scenariene viser tilfredsstillende kvalitet i Skulerudsjøen og Bjørkelangensjøen. For bekker og mindre innsjøer har vi ikke datagrunnlag til å kunne si noe om behovet for avlastning, heller ikke for Iddefjorden Ingen jordarbeiding om høsten vil medføre utfordringer for de som driver med høstkornproduksjon i dag. Det er vanskeligere å lykkes med høstkorn uten forutgående pløying og harving. Variasjonene er store. Utfordring: Behov for økte overføringer til RMP. Anslått inntektstap i forhold til dagens drift. Alt høstkornarealet direktesås: 11,0 mill kr Ansvarlig myndighet: Fylkesmannen				
10. september som siste sådato for høstkorn i Aurskog-Høland. Marker og Åremark: 15. september. Halden: 20. september		Redusert erosjon.	Avhengig av hvilke restriksjoner på høstkorn-dyrkingen. Det er svært vanskelig å anslå kg P i redusert tap.	Tidlig såing gir bedre muligheter for etablering av et tettere plantedekke noe som vil redusere erosjonen på arealer som er jordarbeidet om høsten. Under vanskelige værforhold om høsten kan det bli vanskelig å få sådd arealene innen fristen. Evt. inntektstap ved ikke å få sådd høstkornet på grunn av sperrefrist. Ansvarlig myndighet: Fylkesmannen				

Gras på erosjonsutsatte og flomutsatte arealer	Redusert erosjon	Gras binder jorda. Der arealene i tillegg har høye P-tall blir "gevinsten" større. Det finnes ikke datagrunnlag for å beregne antall kg P i gevinst	Ved midlere P-AL tall er ikke forskjellen stor i fosfortap sammenlignet med bare vårharvet eller direktesådd om våren. Det er tilskuddsordning innenfor RMP i dag. Behov for økte overføringer til RMP Ansvarlig: Fylkesmann og kommune
Grasdekte buffersoner langs bekker/vassdrag. Minst 10 m permanent gras mot vassdraget Minst 5 m grassoner rundt kummer.	Redusert erosjon	Brede buffersoner langs vassdraget fanger opp mer overflateerosjon enn smalere soner. Forventet klimaendring vil føre til større nedbørsintensitet på frossen mark. Dette vil øke overflateavrenningen også i erosjonsklasse 1 og 2. Mangler tallgrunnlag for å beregne P-gevinsten	Viktig at det blir etablert permanente buffersoner langs alle bekker/vassdrag. Buffersonene skjøttes slik at de opprettholder god renseeffekt. Eksisterende tilskuddsordning innenfor RMP Behov for økte overføringer til RMP Ansvarlig: Fylkesmann og kommune
Grasdekte vannveier	Redusert erosjon	Grasdekte vannveier i alle vannførende dråger. Tiltaket viser gode resultater i å redusere overflateavrenningen. Mangler tallgrunnlag for å beregne P-gevinsten	Mål at det etableres permanente grasdekte vannveier der det er behov. Miljøplaner for det enkelte bruk blir viktig. Eksisterende tilskuddsordning innenfor RMP Behov for økte overføringer til RMP Ansvarlig: Fylkesmann og kommune
Tiltak knyttet til hydroteknikk - rensetiltak			
Fangdammer	Oppsamling av jordpartikler med tilhørende P	Avhengig av partikkeltransporten. Mål om etablering av 10 fangdammer i Haldenvassdraget Anslått reduksjon i kg P per fangdam = 12,5 kg P	Topografien i Haldenvassdraget tilsier ingen stor satsning på fangdammer i elve-/bekkeløpet. De fleste bekkene tar med seg mye vann fra skog og utmark før de renner gjennom jordbruksarealene. Dette medfører store anleggskostnader fordi dammene må være store for å ta hånd om alt vannet som kommer. Viktig å finne fram til de riktige stedene. Det kan også være aktuelt å åpne gamle bekkelukninger /hovedgrøfter og utforme disse til langstrakte fangdammer. Behov for store tilskudd via SMIL-midler for gjennomføring. Anleggskostnad på om lag kr 180'-250' per fangdam. Ansvarlig: Fylkesmann og kommune

Kumdammer	Oppsamling av jordpartikler med tilhørende P	Små fangdammer i forbindelse med kummer. Mål om etablering av 50 kumdammer i Haldenvassdraget Anslått reduksjon i kg P per kumdam = 1,5-2,0 kg P/år	Dette er en ny type anlegg plassert rundt kummer som er mindre kostnadskrevende, Forsøk vist seg effektive i å hindre jordtap. Ca Kr 20-30 000 per anlegg Behov for tilskudd/SMIL-midler for gjennomføring. Økte overføringer til SMIL-potten. Ansvarlig: Fylkesmann og kommune
Renseanlegg (lecapølse/lecafiltre) ved utløpsgrøfter – ofte i kombinasjon av en enkel fangdam i enden på grøftesystemet	Rensing av grøftevannet for P	Nedgravde filtre med løs leca i grøfter. Filteret fungerer ved at løst fosfor binder seg til overflaten i lecakulene. Dette er så nytt at en ikke har resultater	Dette er i på uttestingsstadiet. Så langt gir erfaringene grunnlag for optimisme i forhold til rensing av P. Vanskelig å anslå kostnader og mål om antall lecafiltre. Behov for SMIL-midler for gjennomføring. Ansvarlig: Fylkesmann og kommune
Avskjæringsgrøfter Oppgradere gamle hydrotekniske anlegg	Redusere erosjon ved å lede vann inn i grøftesystemet /utenom dyrka mark	Vedlikehold av anlegg. Anslått reduksjon av kg P = 5-10 kg P/år	Avskjæringsgrøfter leder vannet utenom dyrket mark slik at partikkelerosjon reduseres. Grøfter, kummer, etc. trenger vedlikehold / oppgradering. Inngå i miljøplanene på den enkelte gård. Bondens ansvar og egen kostnad.
Andre tiltak			
Økologisk landbruk	Redusert P-tilførsel. Redusert erosjon	Allsidig vekstskifte. Økt grasareal. Svakere tilførsel av P. Ingen bruk av plantevernmidler. Lite mykotoksiner i økologisk korn kontra konvensjonelt korn Vanskelig å måle/tallfeste reduksjon i P-avrenning	Behov for betydelig innsats på veiledning. Mål i Soria Moria erklæringen om 7,5 % økologisk kornareal Mulig dispensasjon for jordarbeiding om høsten i kl 2 ved såing av spelt. Eksisterende tilskuddsordninger kompenserer for redusert avling. Ansvarlig Fylkesmannen og kommune
Redusert bruk av plantevernmidler	Minsket fare for miljøgifter i vassdraget	Ugrasharving i vårkorn i stedet for kjemiske ugrasmidler	Annen ugrassprøyting: prioriterer riktig bruk av plantevernmidler Feil bruk av plantevernmidler kan medføre forurensning av vassdraget.
Alle gårdbrukere skal ha en godkjent miljøplan i og 2. Denne planen skal danne grunnlag for tilskudd og følges opp med kontroll.	Kunnskap og bevisstgjøring	Ingen direkte reduksjon i P-tilførsel	Ekstra innsats på veiledningssiden for at brukeren skal få laget en god og forpliktende plan. Mulig finansiering av ekstra veiledning via Fylkesmannen. Miljøplan II evt. avtaler innføres som vilkår for produksjonsstøtte

Unngå punktutslipp	Redusert P-tilførsel	Vanskelig å beregne reduksjon i P-tilførsel	Skaffe gode lagringsforhold / mellomagringsforhold til gjødsel og fôravfall
Bedre kontakt med veimyndigheter for gode stikkrenner under veier	Redusert erosjon.	Ikke kartlagt omfanget Vanskelig å beregne reduksjon i P-tilførsel	Det har ikke vært tradisjon for kontakt mellom veimyndigheter og landbruket. Veimyndigheter ansvar for gode stikkrenner og vedlikehold
Redusert jordpakking	Redusert erosjon.	Vanskelig å beregne reduksjon av P-tilførsel	Økt avling. Tidligere våronn Færre overvintringsskader. Redusert klimautslipp. Mindre energiforbruk til jordarbeiding Det finnes ingen direkte virkemidler Informasjon + stimulering til flerårige kulturer Agronomisk viktig å redusere jordpakking. Avlingsmengden korn har stagnert eller blitt redusert de siste 10-12 årene, noe som kanskje skyldes jordpakking. Mer tidkrevende å jobbe med lettere utstyr. At 90 % av bøndene har hovedinntekt utenom gården medfører også at mye jordarbeiding må skje når bonden har tid, ikke når jorda er laglig.

Tiltak i kommunalt avløpsnett

Tiltak	Virkemåte	Hva kreves av informasjon for å beregne kost nytte effekt	Usikkerhet
Økt fornyelse / rehabilitering av eldre avløpsnett	Redusere utlekking av P. Redusere faren for spredning av bakterier	Anslåtte tall fra kommunene: Aurskog-Høland: 70 kg P/år Marker: 110 kg P/år Aremark: tilnærmet 0 kg P/år Halden: 400 kg P/år	Noen kommuner henger etter med å rehabilitere ledningsnett. Svært vanskelig å beregne utlekkingen. Utbedring/oppgradering av ledningsnett belastes den enkelte bruker – kloakkavgiften. Ansvarlig: kommunene
Flomsikring av avløpsnett	Redusere utlekking av p	Vanskelig å beregne utslippet	Årsak: manglende ettersyn/varslings. Økt ettersyn => økning i kloakkavgiften Ansvarlig: kommunene
Bedre drift og vedlikeholdsoppfølging av avløpssystemet	Redusere utlekking av P	Vanskelig å beregne utslippet	Forebyggende arbeid for å hindre utlekking. Økt bemanning => økt kloakkavgift Ansvarlig kommunene
Sekundærrensing ved Remmendalen renseanlegg, Halden	Redusere utslipp av organisk materiale	Trenger info om oksygenforholdene i Iddefjorden	Ved høy belastning av løst organisk stoff, vil det være mest hensiktsmessig med etterfelling av fosfor og det vil derfor ikke være relevant å vurdere høyere krav til fosforfjerning enn 90% Ansvarlig: Halden kommune
Utarbeidelse av kommuneplan Vannmiljø som sikrer oversikt, fordeler ansvar og forankrer tiltak og tiltaksoppfølging	Kommunal behandling		Usikkerhet i utlekking av de ulike tiltakene Ca kr 200 000 dersom kommunen kjøper denne tjenesten. Ansvarlig: kommunene
Renseparker, fordrøyning og/eller infiltrasjon av overvann	Redusere utslipp av forurensningsstoffer (bl.a miljøgifter og fosfor) fra tette flater	Kartlegge forurensningspotensialet fra kommunalt overvann og vann fra tette flater.	Spesielt Halden har mye tette flater. Ansvarlig : Kommunene
Oppgradering / utbedring av regnvannoverløp	Moderne overløp kan redusere partikkelforurensning		Ansvarlig: kommunene

Tiltak innen avløp spredt bebyggelse

Tiltak	Virkemåte	Hva kreves av informasjon	Usikkerhet
Oppgradering av gamle separate avløpsanlegg til forskriftsmessige løsninger som renser minimum 90% P og 70% organisk materiale. Fellesløsninger for flere husstander bør vurderes Sanering og tilknytning til kommunalt avløpsnett der hvor det er aktuelt Kartlegging av hytter med innlagt vann og plan/gjennomføring for oppgradering til godkjente renseløsninger	Reduksjon i utslipp av P, organisk materiale og bakterier der det er behov for det	Registrert 4923 anlegg som ikke tilfredsstiller dagens rensekraft. Ca 700 hytter er foreløpig ikke registrert. Utslipp fra disse registrerte anleggene i 2008: 4150 kg P/år. Dersom en bruker erfaringstall og legger til antall hytte som ikke er registrert kommer en opp i om lag 4250 kg P/år. Tilførsel i kg P når alle anlegg oppgraderes til minst 90% P-rensing: 600 kg P/år. Reduksjon: omlag 3650 kg P/år	Alle kommunene har vedtatt egen forskrift som pålegger alle boliger som ikke har godkjente renseløsninger å ha dette ordnet innen 2015. Det gjenstår å lage en framsdriftsplan for hytter. Godt dokumentert. Gode resultater Den enkelte huseier tar alle kostnadene. Snittkostnad per anlegg: ca kr 95 000 Usikkerhet med de svært få boliger / hytter på svensk side av Iddefjorden, På svensk side, i Strømstad kommune, er det ikke vedtatt pålegg om oppgradering av anlegg. Ansvarlig: Kommunene
Bedre drift og vedlikehold av separate avløpsanlegg Økt kontroll og tilsyn av anleggene	Sikre at en opprettholder effekten på anleggene	Økt kunnskap om bruk hos anleggseiere gir bedre driftssikkerhet og renseresultat. Økt kontroll med anlegg gir også økt rensegrad	Rapport fra Bioforsk og svenske rapporter melder om variabel renseeffekt på minirensanlegg. Dårlig rensing har som regel sammenheng med feil bruk av anlegget.

Tiltak i forbindelse med vassdraget/vassdragsregulering

Tiltak	Virkemåte	Hva kreves av informasjon	Usikkerhet
Vassdrags-modellering	Mulig endring i reguleringsreglementet, utberinger i elveløpet, etc. som kan dempe flomsituasjonen og hindre utvasking av næringsalter. Senket vannføringshastighet for å hindre naturlig erosjon i elveløpet	Det mangler tilfredsstillende faglig kunnskap om ulike forhold i vassdraget i dag. Denne kunnskapen er nødvendig for at en evt. skal kunne iverksette de rette tiltakene. Se vedlegg 1 fra NVE	Skaffe finansiering til vassdrags-modelleringen: Spleiselag mellom kommuner, offentlige institusjoner og Brukseierforeningen. Ansvarlig: Vannområdeutvalget
Bevaring av edelkrepsen. Lage vandringshindre	Fysiske hindre slik at ikke signalkreps kan vandre ut /opp i sidebekkene	Følge DN's og Mattilsynets planer for utrydding/begrensning av fremmede arter.	Dette gjelder sideelvene-/bekkene til hovedvassdraget Sterke brukerinteresser. Ansvarlig: Mattilsynet/DN
Planting av vegetasjon langs bekker i jordbrukslandskapet	Skape naturlige forhold/skygge for fisk i bekker	Kunnskap om hva som er naturlig artssammensetning	Generelt liten kunnskap. Manglende tilskuddsordninger. SMIL-midler? Ansvarlig: Kommunene
Vandringstiltak for fisk	Etablere egne vandringsveier for fisk.	Kunnskap om naturlig artssammensetning	Registreringer tilsier at det vi de fleste bekker, innsjøer har en naturlig artssammensetning. Hindringer ved rør, kulverter i forbindelse med veianlegg bør undersøkes nærmere. Ansvarlig: Veimyndigheter, fylkesmenn, kommuner
Utsetting av fisk/kreps i bekker/vann	Reinncføring av fiskearter som har blitt borte på grunn av forurensing / forsuring	Kunnskap om vannkvalitet og naturlig for ulike arter	Vanskelig vurdering om når vannkvaliteten er bra nok for at de ulike artene skal ha tilfredsstillende forhold. En har blitt mer restriktiv med gjeninnføring av arter. Ansvarlig: fylkesmannen / DN
Fjerning av siv fra innsjøer	Siv i vekst har et høyt P-innhold. "Høsting" av siv i vekstsesongen vil gi en betydelig fjerning av P. Hindre gjengroing	I noen av våre næringsrike innsjøer har sivmengden økt de senere årene, Spesielt i sjøene Øgderen, Hellesjøvannet og Gjølssjøen har sivmengden økt de senere årene. Hellesjøvannet og Gjølssjøen er naturreservater.	Mangler dokumentert kunnskap. Mangler anslag på sivmengder. Usikkert hva fjerning av siv vil medføre av endringer for livet i vannet. Ansvarlig: Fylkesmann og kommune
Innsjøkalking, kalkdoser i bekker	Opprettholde riktig pH	Godt etablert system	God erfaring og dokumentasjon. Egne tilskuddsordninger til kalking av sure bekker og innsjøer. Ansvarlig: Fylkesmenn og kommune

Mottaksplasser for tømning av septiktanker fra fritidsbåter	Redusere punktutslipp fra fritidsbåter	Vanskelig å anslå reduksjon i kg P/år	Kommunal tilrettelegging/ eierskap på anlegg Bruker betaler tømmeavgift. Ansvarlig: kommunene
Steinsetting i bekker	Redusere den naturlige løsrivingen av leire	Vanskelig å anslå reduksjon av kg P/år	Aktuelt i bekker med høy vannhastighet Arbeidskrevende. Kan SMIL-midler benyttes . Ansvarlig: Fylkesmenn og kommuner
Bjørkelangensjøen Utfisking/tråling av planktonspisende fisk med gjenutsetting av fanget rovfisk	Redusere dyreplanktonets algebeitingspotensiale	Nødvendig med nærmere studier fra lignende utfiskingstiltak Ref. til Rapport LNR 4926-2004 Innsjøinterne- og hydrologiske tiltak i Bjørkelangensjøen	Usikkerhet om tiltaket virker. Krever en grundig vurdering. Tråling kan være vanskelig på grunn av evt. synketømmer. Usikkert hvor lenge effekten vil vare. Usikkerhet hvilket vedlekeholdsarbeid en må påregne. Usikkerhet i hvor arbeidskrevende dette vil være.
Bjørkelangensjøen: Heving av sommervannstand med 1,0 m	Reduksjon av P-konsentrasjonen – fortynnende effekt	Ikke utført konsekvensanalyse Ref. til rapport LNR 4926-2004	Liten effekt. Kun 3 % reduksjon av P-konsentrasjon. Jordbruksareal som ble innvunnet ved senkningen i 1940 blir satt ut av produksjon
Bjørkelangensjøen: Overføre Setten til Bjørkelangen	Reduksjon av P-konsentrasjon – fortynnende effekt	Nærmere utredninger nødvendig. Ref til rapport LNR 4926-2004	Overføring av vann fra Setten til Bjørkelangen vil ha en varig positiv effekt på Bjørkelangen. Reduksjon i P-konsentrasjon op 30 %. Usikkerhet omkring effekt i det naturlige utløpet fra Setten. Det er ikke utført noen konsekvensanalyse eller kostnadsberegninger
Bjørkelangensjøen: Halm mot alger	Hemmer algevekst	Utprøving i Miljøprosjektet.	Usikre resultater foreløpig. Ingen reduksjon i forurensningen. Kostnadskrevende Ansvarlig for ytterligere tiltak i Bjørkelangensjøen: Vannområdeutvalget

Tiltak i forbindelse med Iddefjorden

Tiltak	Virkemåte	Hva kreves av informasjon	Usikkerhet
Kartlegge miljøgifter i sedimenter Utarbeidelse av tiltaksplan i forhold til miljøgifter	Fjerning eller dekking av miljøgifter Bruksbegrensninger på områder eller utstyr	Det mangler en god del kunnskap om hvilke miljøgifter som ligger i sedimentene, mengden av disse miljøgiftene og om det lekker ut miljøgifter til vannmassene. Her trengs direkte undersøkelser i sedimentene, undersøkelser i fisk, blåskjell, krabber.	Tidlig på 90-tallet var det mye undersøkelser i Iddefjorden, men disse tallene er historiske og ikke overførbare til dagens forhold. Ansvarlig for videreføring: Vannområdeutvalget
Kartlegging av lekkasjer av næringssalter og organisk stoff fra banker med organisk materiale	Evt. tiltak som reduserer utslippene av næringssalter Og reduserer fortsatt episoder av H ₂ S-dannelse	Det mangler kunnskap om det lekker ut næringssalter og hvilke næringssalter dette gjelder. Dumpingsteder for masser og flis må kartlegges mer i detalj	Det finnes ikke undersøkelser i nyere tid Ansvarlig for videreføring: Vannområdeutvalget
A) Utslipp til vassdraget fra kommunale avløpsanlegg og kommunale og industri fyllplasser vil kreve ny gjennomgang av tillatelser: Rokke og Øberg mhp. sigevann og Remmendalen mhp. restutslipp	Rensetiltak ved kilden og lokal sigevannsbehandling reduserer tilsig av næringssalter og miljøgifter til bekkene og fjorden	Remmendalen renseanlegg har konsesjon fra FM og skal ha ny tillatelse i 2008/09. Restutslipp fra avløpsanlegget og sigevannet må inngå i en overvåkingsplan.	Forurensere betaler for alle kostnader. Myndigheter gir eventuelle pålegg.
Etablere septiktømmestasjoner i havner for fritidsbåter	Fjerning av punktutslipp	Det er forbud mot å tømme septiktanker i småbåter nærmere land enn 300 m	Halden kommune ansvarlig for etablering og drift.

Ballastvann og vaskevann fra lasterom på skip må ikke tilføres Iddefjorden dersom det er forurensset eller inneholder fremmede arter med fare for spredning.	Hvis nødvendig, innføre lokale retningslinjer eller sørge for en bedre håndheving av gjeldende regelverk.	Kartlegge skipstrafikken i Iddefjorden for se på potensialet	Havnemyndigheter og sjøfartsmyndigheter har ansvar. Kommer nye retningslinjer, forskrifter.
Utarbeide egne felles retningslinjer for mudring - dumping - utfylling. All masse skal på land.	Hindre spredning av miljøgifter	Se punktet ovenfor med kartlegging av miljøgifter i sedimentene	Kostnader skal dekkes av tiltakshaver i alle tilfeller Ansvarlig myndighet for mudring er FM. Kommunene er myndighet for masseforflytning iht PBL
Kartlegging, fjerning av skipsvrak og forsøplingsområder	Hindre utslipp av miljøgifter	Forsøplingsparagrafen kan benyttes. Opprydding i strandsonen	Høye kostnader Ansvarlig er Kommunene og Fylkesmannen
Samle opp overvann fra tette flater	Redusere utslipp av skadelige stoffer og miljøgifter	Kartlegge og beregne forurensningspotensialet fra kommunalt overvann og vann fra tette flater.	Halden kommune må bære kostnadene. Ansvarlig : Halden kommune
Restutslipp fra industrien	Har godkjente utslippstillatelser	Viktig med overvåkning for å kartlegge eventuelle skadevirkninger	Industrien er pålagt overvåkning som også betaler kostnadene. Ansvarlig: Fylkesmannen og SFT

PRIORITERTE TILTAK KNYTTET TIL HVER AV MILJØUTFORDRINGENE

Tiltak knyttet til eutrofiering (overgjødning)

Eutrofiering er hovedutfordringen i vassdraget. Bekker som renner gjennom jordbrukslandskap og spredt bebyggelse og alle de store sjøene inkludert Iddefjorden i hovedvassdraget er alle mer eller mindre utsatt for overgjødslingsproblematikk.

Det er mangler når det gjelder kost / nytte verdier. Vi har for det meste å forholde oss til god, middels eller dårlig. Vannregionmyndigheten får ansvaret for å evt. gjøre dette bedre når de skal lage utkast til sin forvaltningsplan.

Tiltak	Kostnader årlige	Effekt 1-3 (3 er best effekt)	Kost nytte effekt	Merknad
Reduksjon i utslipp fra spredt bebyggelse TILTAKET ER VEDTATT OG I FERD MED Å BLI GJENNOMFØRT	38,6 mill	3 3900 kg P	Ca kr 9800/kg P Middels kostnads-effektivitet	Kost / nytte effekten er beregnet etter en levetid på anlegget til 20 år. Forskrift om tilfredsstillende utslipp av kloakk fra spredt bebyggelse er allerede vedtatt i hele Vannområdet unntatt på svensk side av Iddefjorden. Der dreier det seg om svært få husstander/hytter.
1. Reduksjon i fosforinnholdet i jorda. a) Redusert bruk av handelsgjødsel b) Husdyrgjødsel etter P-behov c) Ikke slam. d) Ikke kjøttbeinmjøl	a) 0 kr b) 1,0 mill kr c og d) lave kostnader	3 om lag 1000 kg P/år 2 2	a) høy kostandseffektivitet kr 0 /kg P b) middels c og d) svært god	a) 20-40 år før reduksjonen i jorda kommer ned på ønsket nivå. Ingen kostnad dersom en unngår avlingsreduksjon. b) Investering i gjødsellagre til 12 mnd lagring for husdyrprodusentene. Kostnad i snitt hos hver husdyrprodusent: 100'-200'. 30 år levetid. Det er forholdsvis liten husdyrproduksjon i området. Dette tiltaket vil i hovedsak ha innvirkning på vannforekomstene som ligger i nærheten av spredearealet. c) Et samfunnsproblem at landbruket i området sier nei til slam. Slamprodusentene må lage et produkt som landbruket kan ta imot. d) Samme problematikk som pkt. c ovenfor.
2. Ikke jordarbeiding om høsten	11,0 mill kr	3 om lag 9800 kg P	Størrelsesorden kr 900-1300/kg P Svært god	Endret jordarbeiding er sammen med reduksjon i utslipp fra spredt bebyggelse et av de mest kostnadseffektive tiltakene en kan sette inn. Det er også et tiltak som monner i forhold til behovet for avlastning. Økt fare for mykotoksiner i mat og fôrkornet. Krever endringer i vilkår for produksjonsstøtte i erosjonsklasse 1 og 2. Behov for økte bevilgninger til RMP-potten

3. Grasdekte buffersoner og vannveier 10000 da	3-5mill kr	3 mangler tall for reduksjo n i kg P	God	Også et tiltak som monner i behovet for reduksjon i P-tilførsel Avlingstap på arealer som tas ut av kornproduksjon og erstattes med gras. Vanskelig med avsetning av gras grunnet få husdyr – storfe. Restriksjoner på gjødsling av grønne arealer reduserer kvaliteten/omsetningsmulighetene på graset. Behov for økte bevilgninger til RMP
4. Bygging av 50 kumdammer	100-150 000'	3 70-130 kg P	God 1000-1500 kr /kg P	Engangskostnad på 1-1,5 mill kr.
5. Modellering av vassdraget med hensyn på flomproblematikken	0,4 mill			Vanskelig å beregne effekten før rapport foreligger
6. Alle gårdbrukere skal ha godkjent bindende miljøplan	1,0 mill	2	God	Viktig bevisstgjøringstiltak – viktig for informasjon, kunnskap
7. Gras på erosjonsutsatte og flomutsatte arealer 10 000 da	1-3 mill	2	God	Forutsetter at en finner avsetning på grasavlingen. Graskvaliteten på avlingen fra flomutsatt areal er svært usikker
8. 10. september siste sådato for høstkorn i Aurskog-Høland, 15. september i Marker og Aremark, 20. september i Halden	0	1-3	Liten til God	Dersom det bare blir tillatt med direktesåing til høstkorn reduseres effekten av tiltaket vesentlig. I enkelte år vil det bli vanskelig å få sådd høstkorn grunnet ugunstige værforhold.
9. Økologisk landbruk 15 000 da	3,5 -4,5mill	2	Moderat	Lite dokumentasjon på effekt
10. Anlegge 10 fangdammer	200-250 000'	2 80-120 kg P reduksjo n	Moderat 2000-2500 kr /kg P	Engangskostnad 2-2,5 mill. Det er ikke mange stedene å anlegge effektive fangdammer i området.
11. Renseanlegg ved utløpsgrøfter		2	Moderat	Mangler kunnskap om kostnader og effekt
12. Oppgradering av kommunale anlegg/ledningsnett- økt ettersyn, planer		2	Moderat	Viktig at kommunene har gode planer Halden kommune sliter med gammelt ledningsnett som lekker og renseanlegg som ikke renser tilfredsstillende
13. Økt kontroll av minirensanlegg	0,6 mill	2	Moderat	Mange minirensanlegg renser ikke tilfredsstillende grunnet manglende kunnskap hos anleggseier om optimal drifta av anlegg
14. Egen tiltaksplan for Bjørkelangensjøen	0,2 mill			Engangskostnad. konsulenthjelp

15. Fjerning av siv	0,1 mill	1	Moderat	Usikkert tiltak. Fjerning av siv vil kunne endre biologisk mangfold. Siv er rikt på P.
16. Avskjæringsgrøfter, punktutslipp, stikkrenner langs/under veier		1	Moderat	Mangler oversikt
17. Steinsetting i bekker		1	Moderat	Ikke kartlagt.
18. Etablering av mottak – kloakk fra båter, 2 anlegg		1	Lav	
Redusert jordpakking				Svært vanskelig å tallfeste kostnad og effekt. Økologisk landbruk praktiserer redusert jordpakking

Tiltak knyttet til forsuring

Tiltak	Årlige kostnader	Effekt 1-3	Kost nytte effekt	Merknad
Innsjøkalking og kalkdoser i bekker	0,8 mill	3	God	Videreføre dagens system

Tiltak knyttet til utfordringer for fisk og kreps

Tiltak	Kostnader	Effekt 1-3	Kost nytte effekt	Merknad
1. Etablere vandringshindre for signalkreps		3	god	Ikke kartlagt
2. Etablering av vegetasjon – skygge for fisk		2	Middels	Ikke kartlagt
3. Reinnføring av arter		2	Middels	Mer restriktiv holdning til utsetting av arter
4. Etablere vandringsveier for fisk		1	Liten	Lite behov

Tiltak knyttet til miljøgiftutfordringer, mv.

Tiltak	Kostnader	Effekt 1-3	Kost nytte effekt	Merknad
1. Kartlegge miljøgifter og utlekking i sedimenter i Iddefjorden	0,45 mill			Kostnad hentet fra tilsvarende undersøkelse i Mossesundet
2. Kartlegge utlekking av næringssalter i sedimenter i Iddefjorden	0,1 mill			Ikke innhentet priser
3. Redusere sigevann og restutslipp fra fyllplasser og kommunale avløpsanlegg i Halden kommune				Ikke kostnadsberegnet. Pålegg fra myndigheter dersom forhold ikke er i orden
4. Utarbeide retningslinjer for dumping, mudring, utfylling		2		Hindre spredning av miljøgifter
5. Samle/rene overvann fra tette flater		2		Ikke utredet / kostnadsberegnet
6. Fjerning av skipsvrak og forsøpling i Iddefjorden		2	Lav	Ikke kostnadsberegnet, men beregninger fra andre steder viser høye kostnader Hemmer trivselen
7. Forbud mot utslipp av ballastvann og vaskevann fra skip	0	1	Liten	Lite utredet. Det jobbes med nye sentrale forskrifter

Vedlegg 1

Følgenotat – status vassdragsgruppas arbeid med flomproblematikk i Haldenvassdraget

Bakgrunn

Vedtak i vannområdeutvalget: ”Vannområdeutvalget v/faggruppe Vassdrag tillegges oppgaven med å lede prosessen for å vurdere flomsituasjonen. Faggruppe vassdrag skal ha en koordinerende rolle angående prosessen med revidering av reguleringsbestemmelsene”

Med bakgrunn i møter i vassdragsgruppa, innspill fra kommunen, opplysninger fra brukseierforeningen og interne møter i NVE har vassdragsgruppa dannet seg et bilde av hvordan situasjonen er.

Usikkert i hvor stor grad flomsituasjonen påvirker forurensningssituasjonen. Arbeid pågår med utredning av dette. Dette må fortsette.

Haldenvassdraget er et komplekst og sammensatt system som gjør det komplisert og uoversiktlig å manøvrere. Består av mange og gamle små og store reguleringer og endringer av naturtilstand (inkl slusene). Tidligere senkninger av vannivå påvirker dagens situasjon.

I tillegg til menneskelige inngrep og påvirkninger, er det enkelte naturlige flaskehalser i vassdragssystemet.

Vassdraget generelt ”unormalt” i reguleringssammenheng, med serie av reguleringer med lite fall og små reguleringshøyder. Rent klimatisk er vassdraget også i en særstilling i Norge, i og med at det hører til et ”Svensk” klimaregime.

Reguleringssystemet (dammer og luker) samt overvåkingen synes noe ”gammeldags” og tilsynelatende tungvindt.

Vi har ikke greid å finne en samlet fremstilling av vassdraget med fokus på utnyttelsen og bruken av vassdraget og problemstillingene dette medfører. Vanskelig å diskutere effekter og konsekvenser av enkelttiltak. Alle enkelttiltak inkl fysiske tiltak i vassdraget (utløpsproblematikker, overføringer mm) og manøvrering må ses i sammenheng

Gjeldende faktaopplysninger er knyttet opp mot lokalkunnskap og erfaring. Haldenvassdraget brukseierforening har stor autoritet.

Fagkompetansen mener det trolig er mulig å manøvrere vassdraget på en annen måte, men ingen har kompetanse og autoritet til å foreslå konkrete endringer og forutse hvor stor gevinst man kan få av dette.

Endring i reguleringen vil ikke forhindre flomproblemer, men kan begrense dette. Viktig å dempe eventuell overdreven forventninger til effekt av tiltak.

Vassdragsgruppa konkluderer med at vi ikke har kunnskap nok til å innlemme konkrete forslag til tiltak/endringer i manøvreringsreglement i tiltaksanalysen.

Vassdragsgruppa konkluderer med at vi ikke har kunnskap nok til å innlemme konkrete forslag til fysiske flomdempende tiltak i tiltaksanalysen.

Siden konsesjon ble gitt i 1994 er det utviklet moderne virkemidler som åpner for nye vurderinger.

Rivende utvikling i datateknologi muliggjør tilnærming til problemstillingene som tar inn over seg både de faktiske forhold angående reguleringen, naturlige flaskehalser og endringer i klima/vannføring.

Hydrologiske fagkompetansen anbefaler gjennomføring av modellering av vassdraget og utarbeidelse av prognoseverktøy. Dette gjøres på de fleste reguleringer i dag, og det finnes verktøy for dette som ikke var tilgjengelige for noen år siden.

Dette gjøres ofte i regi av regulant, for å skaffe til veie et redskap for best mulig økonomisk utnyttelse av reguleringssystemene.

Det er umulig å si om en slik modellering kan skaffe til veie grunnlag for økt økonomisk utnyttelse av reguleringene uten at det går på bekostning av allmenne interesser.

TILLIT er nøkkelordet - hvordan skape gjensidig tillit mellom kommunene og regulant? En fremtidig forvaltning av vassdraget og praktisering av manøvreringsregimet må baseres på dialog mellom regulant og lokalmiljø. En nøytral modellering og beskrivelse av mulige tiltak og effekt kan bidra til dette. Avgjørende at alle parter er enige og at dette er en fornuftig vei å gå videre – ingen grunn til å bruke ressurser på dette dersom ikke.

Vassdragsgruppa foreslår at ”utarbeidelse av en vassdragsmodell” blir videreført som et prioritert tiltak i tiltaksanalysen.

Modellering av vassdraget settes inn som et prioritert tiltak i tiltaksanalysen. Vassdragsgruppas oppgave blir å undersøke finansiering, trekke opp hovedlinjene i prosjektbeskrivelse/problemstillinger og arbeide for lokal forståelse og enighet om behovet.

EUs flomdirektiv er på trappene, og dette skal tilpasses vanndirektivet. Mye usikkert foreløpig, men ikke usannsynlig at dette forslaget forskuttere noe som på en eller annen måte berører flomdirektivets krav.

Økonomi

Vankelig å anslå totale kostnader. Meget usikkert. Erfaringsgrunnlag: Telemarksvassdraget hadde et totalt budsjett på 1 000 000,- Dette innebar utvikling av nye verktøy og datamodeller, i og med at det var et pionerarbeid. Tilsvarende jobb i dag ville blitt ca halvparten.

Dersom et vassdrag kan plasseres inn i en allerede eksisterende datamodell, og tilpasses denne, er kostnadene betydelig mindre enn om det må bygges opp en spesifikk tilpasset datamodell for Haldenvassdraget.

Grovt prisanslag: 300-700 000,-

Finansiering

Det må utarbeides en modell for deling av kostnadene. Viktige aktører er regulantene og kommunene. Regulanten i kraft av reguleringen av kraftverkene – kommunen i kraft av å være ”problemeiere” av forhold som ikke berøres av kraftproduksjonen (utløpsproblematikk, uttynningstiltak i form av heving av sommervannstand i Bjørkelangen og overføring av Setten til Bjørkelangen). Dette er tidligere nevnte forslag for å bedre forurensningssituasjonen.

Forholdet til særbehandling av reguleringsreglementet gjennom særlov i NVE

Dersom prosessen med problematikken rundt flom ikke innarbeides i det videre arbeidet i vanndirektivet, må problemstillingen videreføres gjennom en direkte saksbehandlingsprosess utført NVEs konsesjonsavdeling. NVE som konsesjonsmyndighet har muligheten for å kreve gjennomføring av en modellering ved en fremtidig saksbehandling, men det er usikkert om det blir gjort.

Konsesjonsavdelingen står fritt til å kreve hvilken dokumentasjon og bakgrunn de anser som nødvendig for sin behandling. Men det kan ikke kreves at regulanten utfører modellering for problemstillinger og løsninger som ikke omfattes av reguleringen (utløpsproblematikk med mer).

Kommunene vil bli sentrale høringsparter i en slik saksbehandling.

Gaute Gangås
NVE Hamar

Vedlegg 2.



Avd. Haldenvassdragets kanalmuseum, Ørje

HALDENVASSDRAGET – ET VASSDRAG MED ET ENESTÅENDE BIOLOGISK MANGFOLD

Ingvar Spikkeland

Innledning

Haldenvassdraget er i hele sin lengde et lavlandsvassdrag, og hele hovedvassdraget ligger under den marine grense, noe som er nokså enestående i Norge. Videre er det et innsjøvassdrag, som i tillegg er kanalisert, noe som bidrar til å gjøre det enda mer spesielt. Leiravsetningene i nedbørfeltet bidrar til at hovedvassdraget blir relativt næringsrikt fra naturens side, noe som har gitt levemuligheter for krevende arter både av planter og dyr. I tillegg kommer at vassdraget ligger helt sørøst i Norge, og dette har gitt muligheter for innvandring av sjeldne planter og dyr fra det artsrike baltiske området. Når vi så legger til at vassdraget har en stor variasjon av vanntyper i alle størrelser, dyp og næringskategorier, medfører dette at vassdraget er helt unikt i norsk sammenheng, og er ofte blitt beskrevet som et vassdrag med mellomeuropeiske trekk.

Biologisk mangfold

De vannkjemiske forholdene i Haldenvassdraget har i lang tid blitt viet stor oppmerksomhet på grunn av forurensningssituasjonen i vassdraget. Overraskende nok er ikke vassdragets biologiske forhold, for eksempel artsmangfoldet, blitt viet tilsvarende oppmerksomhet. Faktisk vet vi lite om forekomsten av mange grupper av vanndyr i vassdraget, og de undersøkelser som er gjort, dreier seg mest om stikkprøver fra utvalgte deler av elvesystemet. Selv om de biologiske forhold vies stadig større oppmerksomhet når det gjelder overvåkning av ferskvannsføremønstre, er ikke dette blitt utnyttet i Haldenvassdraget hittil, når vi ser bort fra den overvåkning som foregår av fiskebestandene.

Arter som er sjeldne og/eller er truet på en eller annen måte er oppført i den såkalte Rødlista fra 2006. Avhengig av hvor sjeldne eller truet arten er, er den blitt plassert i en truethetskategori. Truethetskategoriene er: Re: Utdødd, CR: Kritisk truet, EN: Sterkt truet, VU: Sårbar, NT: Nær truet og DD: Datamangel.

Fisk

Fiskefaunaen i Haldenvassdraget er relativt godt kartlagt takket være undersøkelser som er gjort bl.a. av Fylkesmannen i Østfold/fiskeforvalteren, Haldenvassdragets Vassdragsforbund og



Hvitfinnet steinulke finnes i Norge bare i Haldenvassdraget og Store Le (og Rømsjøen?). Foto: Ingvar Spikkeland.

Haldenvassdragets Brukseierforening/Utmarksavdelingen Akershus-Østfold, og det drives nå overvåkning av fiskebestandene ved periodevis undersøkelser. I Marker er det foretatt en mer nøyaktig kartlegging av artssammensetningen i alle innsjøene i kommunen i regi av Kanalmuseet, og resultatene er nylig publisert i tidsskriftet *Natur i Østfold*.

Totalt er det påvist **24-25 fiskearter** i Haldenvassdraget, noe mer dersom vi tar med arter som finnes nederst i Tista. Dette plasserer vassdraget på andreplass i Norge etter Glomma når det gjelder arts mangfold. **I Marker er det funnet 24 fiskearter**, et meget imponerende antall!

Vassdraget inneholder tre (fire?) av de fem ferskvannsfiskene på den norske rødlista; flire (NT), hvitfinnet steinulke (NT) og ål (CR). I tillegg finnes det muligens også gjørs (EN). Det er ikke usannsynlig at den siste arten på rødlista; hornulke (VU), også kan finnes i vassdraget, da den er funnet i Store Le. I tillegg finnes det også **to (tre?) arter som står på den globale rødlista**, nemlig lagesild og krøkle (+ sik?). Dette viser tydelig hvor enestående vassdraget er når det gjelder fisk.

Istidskreps

Dette er en gruppe på 7 arter som har en meget spesiell utbredelse i verdenssammenheng. De ble spredt i ferskvannssjøer i kanten av isbreen i slutten av siste istid, og finnes i Skandinavia, Finland og Russland. Noen av artene forekommer også i Nord-Amerika. I Norge har vi 6 av disse artene, som hos oss stort sett forekommer på Østlandet. **Alle artene forekommer i Haldenvassdraget, som eneste vassdrag i Norge.** Dette medfører et spesielt ansvar når det gjelder forvaltning. Denne meget interessante gruppen, der flere av artene er rødlistet, er bare i liten grad blitt undersøkt i Haldenvassdraget, men Kanalmuseet har startet en kartlegging som vil bli videreført i 2008. Disse artene bør absolutt følges opp i den videre overvåkning av vassdraget.



Trollistidskreps (3 cm) - vanlig i Haldenvassdraget, men meget sjelden i Norge. Foto: Ingvar Spikkeland.

Amfibier og krypdyr

Alle de norske artene unntatt den meget sjeldne damfrosken finnes i området, og fire av disse: spissnutefrosk (NT), storsalamander (VU), småsalamander (NT) og slettsnok (NT), står på den norske rødlista.

Fugl

Vassdraget har en meget rik fuglefauna. Spesielt må framheves de artsrike fuglesjøene Gjølssjø, Hellsjøvann og Hemnessjøen, men i tillegg kommer de store innsjøene hvor også andre arter finnes. **Det er registrert omkring 14 rødlistede vannfuglarter som hekker i vassdraget.** Av arter som er tilknyttet de store innsjøene og som er avhengig av relativt rent vann kan nevnes fiskeørn (NT) og storlom (VU). I 2007 gjennomførte Kanalmuseet en kartlegging av fuglebestandene i Øymarksjøen, og dette arbeidet fortsetter i 2008. Omkring 25 arter av vannfugl hekker ved innsjøen, noe som er et høyt tall.



Den sjeldne øresneglen finnes i Haldenvassdraget. Foto: Ingvar Spikkeland

Virvelløse dyr

Denne hovedgruppen av dyr er generelt sett dårlig undersøkt, selv om enkelte grupper er blitt kartlagt til en viss grad. Nedenfor gis en kort oversikt.

Vannsnegl er relativt godt undersøkt, først av Økland på 50- og 60-tallet og seinere av Spikkeland i løpet av de siste årene. **Det er påvist 23 av ca. 30 norske arter i vassdraget, og dette gjør vassdraget til det mest artsrike i Norge. To av fire norske rødlistearter er påvist.** Glomma når muligens opp til et tilsvarende artsantall, men dette vassdraget har et nedbørfelt som er 25 ganger så stort, og inneholder også innførte arter. **I Øymarksjøen er det funnet 17 arter, noe som gjør denne innsjøen til den suverent mest artsrike sneglelokaliteten i Norge!**



Liten hundeigle – ny art for Norge. Foto: Arild Hagen.

Igler er også relativt godt kartlagt i vassdraget gjennom undersøkelser i regi av Kanalmuseet de siste årene. **Det er påvist 11 av 15 norske arter. Liten hundeigle (NT) ble påvist for første gang i Norge i Øymarksjøen, Aremarksjøen og Femsjø i 1997, og i tillegg er det funnet damigle (VU) i Ørjeelva, en art som bare er funnet ett annet sted i Norge. Tre av sju norske rødlistearter finnes i vassdraget!**

Krepsdyr

I tillegg til istidskrepsene, finnes det også mange andre krepsdyrarter i Haldenvassdraget. Mest kjent er **edelkrepsen, som står på den norske rødlista som direkte truet**, og som ellers i Europa langt på vei er utryddet. **Men det finnes også over 100 arter av hoppekreps og vannlopper, dvs. ca. 80 % av alle norske arter! Blant 10 rødlistede hoppekrepsarter i Norge finnes 7 i Haldenvassdraget!**

Insekter

Mange insekter lever i ferskvann hele eller deler av sin livssyklus. Viktige grupper innen miljøovervåkning er øyestikkere, døgnfluer, steinfluer, vårfluer, teger og biller. Øyestikkere er forholdsvis godt kartlagt, særlig enkelte områder, for eksempel **Brutjerna øst for Ørje, som regnes blant de beste øyestikkerområdene i Norge. Over halvparten av de 17 rødlistede artene i Norge finnes i vassdraget.** Også teger og biller er kartlagt i noen grad, og **Gjølsjø har f.eks. sju rødlistede billearter, i tillegg til ca. 20 andre rødlistearter.** Når det gjelder de andre gruppene som er nevnt, er lite kjent, og Haldenvassdraget inneholder utvilsomt overraskelser når det gjelder virvelløse dyr.

Planter

Haldenvassdraget byr på gode forhold for vannplanter, både på grunn av næringsforholdene, klimaet og innvandringsmuligheter fra sørøst. Det har ikke vært noe systematisk kartlegging av floraen i vassdraget, men det foreligger likevel en del materiale fra mange kilder. **Det er påvist 20 rødlistede karplanter som er knyttet til vann/våtmark i vassdragets nedbørfelt.** Den utviklingen som har foregått i retning mer næringsrike forhold er imidlertid en trussel mot mange arter, da strandområdene gror igjen med store, næringskrevende arter, og grumsete vann slammer til bunnen og skygger for små, bunnlevende arter, som f.eks. skaftevjeblom (NT), trefelt evjebloom (NT) og vasskryp (VU). Av andre rødlistede arter



Kalmusrot er sjelden i Norge, men vanlig i øvre halvdel av Haldenvassdraget. Foto: I. Spikkeland

direkte tilknyttet vann kan nevnes kalmusrot (NT – vanlig i vassdraget fra Bjørkelangen til Øymark-sjøen), kranstusenblad (NT – Hølandselva - Øymarksjøen) og broddtjønnaks (NT - Gjølssjø). Omkring Ørje finnes svanemat, en flyteplante som kommer fra svenske fuglesjøer. Arten dukket opp på 70-tallet som første sted i Norge. To meget sjeldne arter; **froskebit og brudelys (begge CR)**, ser ut til å ha forsvunnet fra vassdraget, men nærmere undersøkelser vil muligens kunne avsløre nye bestander.

Konklusjon

Selv om det mangler omfattende undersøkelser av arts mangfoldet innen de fleste grupper av dyr, og til dels også planter, **er det hittil registrert mellom 70 og 80 rødlistede planter og dyr knyttet til vann/våtmark i vassdragets nedbørfelt. En kan ut fra dette slå fast at Haldenvassdraget ligger i tetsjiktet når det gjelder biologisk mangfold i Norge.** Det er en stor oppgave for forvaltningen å ta vare på dette mangfoldet. Forurensning av vassdraget er en trussel mot mange av artene, og i framtidig overvåkingen av miljøtilstanden bør de biologiske forholdene tillegges stor vekt.