



## Utkast til

# Tiltaksprogram for vannregion Vest-Viken

## 2010-2015

Vedlegg til forvaltningsplan for vannregion Vest-Viken

Tiltaksprogrammet omhandler følgende vannområder:

- Lierelva
- Numedalslågen
- Hadeland (Randsfjorden sør-øst)
- Børsesjø (Skienselva)
- Tokke-Vinje



# Innhold

<b>INNHold</b> .....	<b>2</b>
<b>1 INNLEDNING</b> .....	<b>2</b>
<b>2 TEMATISKE PROBLEMSTILLINGER OG MULIGE TILTAK</b> .....	<b>3</b>
2.1    LANDBRUK .....	3
2.2    AVLØP .....	3
2.3    FORSURING.....	4
2.4    BIOLOGISK MANGFOLD .....	4
2.5    MILJØGIFTER.....	4
<b>3 TILTAK I VANNOMRÅDENE</b> .....	<b>6</b>
3.1    METODE.....	6
3.1.1 HENSYNET TIL BAKTERIOLOGISK BELASTNING .....	6
3.1.2 TILTAK OG KOSTNADER SOM ER MED.....	7
3.1.3 MILJØOPPRETHOLDENDE TILTAK.....	7
3.2    TILTAK I VANNOMRÅDENE.....	8
3.2.1 VANNOMRÅDE BØRSESJØ.....	8
3.2.2 VANNOMRÅDE HADELAND .....	15
3.2.3 VANNOMRÅDE LIERELVA .....	22
3.2.4 VANNOMRÅDE TOKKE - VINJE .....	28
3.2.5 VANNOMRÅDE NUMEDALSLÅGEN.....	31
<b>4 OPPSUMMERING AV KOSTNADER FOR DE FORESLÅTTE TILTAKENE</b> .....	<b>37</b>
<b>5 VIRKEMIDLER</b> .....	<b>42</b>

## 1 Innledning

Hensikten med tiltaksprogrammet er å sørge for at de miljømålene som er fastsatt for vannforekomstene oppnås innen utgangen av 2015, eller ved et senere tidspunkt hvis det er gitt utsatt frist for enkelte vannforekomster. Miljømålene fastsettes samtidig med dette tiltaksprogrammet. Tiltaksprogrammet omfatter vannforekomster som har risiko for å ikke oppnå god status i 2015 i de fem utvalgte vannområdene i vannregionen.

Av tiltaksprogrammet fremgår det hvilke tiltak som må vedtas, og hvilken myndighet som kan gjøre vedtaket. Tiltaksprogrammet gir ingen detaljert plan for tiltak, men gir en overordnet prioritering som kan danne grunnlag for mer detaljert planlegging fra de enkelte tiltaksansvarlige.

Tiltaksprogrammet er basert på lokalt utviklede tiltaksanalyser fra de enkelte vannområdene. For en beskrivelse av vannområdene og viktige problemstillinger henviser vi til forvaltningsplanen og underlagsdokumentene for den. Tiltaksprogrammet inneholder en tematisk oversikt over miljøproblemer og mulige tiltak i vannregionen.

Tiltaksanalysene fra vannområdene er svært varierende når det gjelder detaljeringsgrad og økonomisk analyse. Det skyldes både tidspress og mangelfulle retningslinjer for å få enhetlige tiltaksanalyser. Det store spriket har gjort det svært utfordrende å sette sammen et helhetlig tiltaksprogram. Metode og usikkerheter er nøyere beskrevet i kapitlet om tiltak.

## 2 Tematiske problemstillinger og mulige tiltak

### 2.1 Landbruk

En betydelig del av tilførselen av næringsstoffene nitrogen og fosfor i vannområdene skriver seg fra menneskelig aktivitet som diffus avrenning fra jord- og skogbruk. Utfordringene i vannområdene med hensyn til *overgjødslingsproblematikk* kan knyttes til

- stort omfang av bakkeplanerte arealer og hydrotekniske anlegg i dårlig forfatning
- store arealer blir liggende "blottlagte" for erosjon over lengre tid uten plantedekke/åkerstubb
- økt erosjon fra ravineområdene og jordbruksarealer, også knyttet til hyppigere ras og flomsituasjoner, pga. klimaendringer

Overgjødsling (eutrofiering) kan bl.a. gi fiskedød og ødelagte gyteområder og fravær av bunndyrsamfunn. Effekten og konsekvensen av næringstilførselen til vassdragene avhenger av mengde biologisk tilgjengelig næring, samt når på året næringstilførselen skjer. Dette vil variere veldig avhengig av type forurensingskilde. Data viser at en mindre del av fosforbidraget fra skogbruk og åkerdrift kan utnyttes direkte til biologisk produksjon. Mye av dette tilføres vassdragene gjennom flom på vårparten.

Tiltak for å hindre jordtap og tilførsler fra naturlig erosjon gjennom f.eks. steinsetting av elvebunn og -kanter er ikke vurdert, da naturlige erosjonsprosesser i ravinene må sies å være i tråd med ideen om *god økologisk tilstand*. Hva som er naturlig erosjon kan imidlertid være vanskelig å avgjøre da mange bekker og elver er betydelig berørt av direkte eller indirekte menneskelige inngrep. Det er derfor grensetilfeller hvor planlagte tiltak også vil redusere mer naturlig erosjon.

### 2.2 Avløp

Forurensning gjennom kloakkavløp kan skape uakseptable hygieniske forhold i en vannforekomst som berøres. Høye konsentrasjoner av bakterier har ikke direkte effekt på den økologiske tilstanden i vassdraget, men måling av bakteriologisk vannkvalitet indikerer om det er knyttet vesentlig kloakk eller landbruksforurensning til vannforekomsten.

Flere av de involverte kommunene har iverksatt arbeid med opprydding og avkloakking i flere områder med bebyggelse. Mange har i senere år satset sterkt på avskjærende tiltak og samling av avløp fra spredt bebyggelse.

Det foregår en kontinuerlig utskifting av ledningsnett i de ulike kommunene. Noen av kommunene har planer om å oppgradere eksisterende renseanlegg, eller erstatte små, eldre renseanlegg med nye og større anlegg. Det foregår en kartlegging av statusen til de hydrotekniske anleggene i nedbørfeltet og en beregning av effekten og kostnadene av å oppgradere disse. Dette kan påvirke rangeringen av tiltakene i dette tiltaksprogrammet, vurdert ut fra kostnadseffektivitet.

Lokale forskrifter kan være et virkemiddel for å rydde opp i spredt avløp. Det er også viktig at kommunene bruker den anledningen de har som myndighet til å sette krav til små avløpsrenseanlegg. Der et større antall hytter leder urensset avløpsvann til overflatevann, f.eks. en liten innsjø, kan det medføre algevekst med økt eutrofiering, oksygensvikt i vannet og eventuelt fiskedød foruten estetiske ulemper. Biologiske toaletter er et alternativ til

oppsamling i tanker og transport til behandlingsanlegg. I forhold til fare for vannforurensninger er det miljømessig svært fordelaktig dersom en kan unngå å bruke vann som transportmedium for toalettavfall.

Tilslig fra avløpsvann er hovedårsaken til forurensning av *grunnvann* i bebygde områder. Lekkasje til grunnvannet kan forårsake for eksempel sykdommer forårsaket av mikrober som havner i grunnvannet med oppholdstider på flere måneder. Det er også fare for avsig til grunnvannet fra avløpsnett som er i dårlig forfatning, og ved at det ikke eksisterer tilfredsstillende avløpsrensing. Utenfor tettbebyggelse finns det normalt sett ikke avløpsnett mens det her benyttes infiltrasjon i stedege masser eller andre separate avløpsløsninger, for eksempel minirensesanlegg.

### **2.3 Forsuring**

Forsuring skyldes i hovedsak langtransportert forurensning. Det langsiktige tiltaket vil være internasjonalt arbeid for å redusere utslippene.

Kalking er et avbøtende tiltak så lenge forsuring fortsatt pågår.

### **2.4 Biologisk mangfold**

Introduserte arter er for eksempel vasspest (*Elodea canadensis*), ørekyt, sandkryper, mort, gjedde og lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*. De kan endre økosystemene i vassdrag vesentlig. For alle artene gjelder det at det ikke finnes eksisterende tiltak som er effektive.

Rotenon har vært brukt mye mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, men det er stort sett ikke aktuelt i vassdrag på Østlandet fordi giften også dreper all annen fisk i vassdragene. Dette er ikke ønskelig i vassdrag med mange fiskearter.

Det viktigste tiltaket mot fremmede arter i denne planperioden er å hindre videre spredning. Det kan blant annet gjøres gjennom informasjonstiltak.

### **2.5 Miljøgifter**

For kommunene og Fylkesmannen vil oppgavene fremover være å identifisere kildene og å hindre utslipp. Kommunene kan gjennom påslippsavtaler regulere hva som slippes inn på det kommunale avløpsnettet, vurdert ut fra driftsforhold, krav til slamkvaliteten og krav til utslippene fra de kommunale rensesanleggene. Fylkesmanne/SFT har ansvar for å sette utslippskrav til de kommunale/interkommunale rensesanleggene, samt til næringsvirksomheter som har utslipp direkte til resipienten. Det er også viktig at man får kartlagt eventuelle virksomheter som lagrer farlige kjemikalier og avfall og som kan representere en risiko for uhellsutslipp.

Det har vist seg at massedeponier for forurensede masser er potensielle kilder for tilførsler av tungmetaller og andre miljøgifter. Det er viktig at disse blir kartlagt og at nødvendige tiltak blir gjennomført.

**Tabell 2.5.1. Tiltak for å begrense tilførsler av miljøgifter**

<b>Tiltak</b>	<b>Virkemidler</b>	<b>Myndighet/ansvar for gjennomføring</b>
Forby og begrense bruk av prioriterte miljøgifter, inkl. plantevernmidler	Nasjonale reguleringer Internasjonale avtaler	Miljøverndepartementet
Sikre forsvarlig bruk, lagring og avfallshåndtering og regulere utslipp	Utslippstillatelser, forskrifter Avfallsplaner Krav om best tilgjengelig renseteknologi Tilsyn og kontroll	SFT, Fylkesmannen og kommunene
Regulere påslipp av industrielt avløpsvann	Kartlegging Påslippavtaler	Kommunene.
Forebygge uhellsutslipp	Pålegg sikringstiltak	Fylkesmannen, SFT, kommunene
Forsvarlig massedeposering	Tillatelser etter forurensningsloven Tillatelser etter PBL	Fylkesmannen, SFT, kommunene Kommunene
Opprydding forurenset grunn	Kartlegging, pålegg/tiltaksplaner	Kommunene, Fylkesmannen, SFT
Rensing/fordrøyning av overvann	Bedre kunnskap om effekt* Pålegg	Statens vegvesen, kommunene, utbyggere
Utkobling av taknedløp, ol. kobber, sink	Pålegg	Kommunene
Riktig bruk av plantevernmidler	Opplæring/sprøytesertifikat Miljøplan i landbruket/sprøytejournal	Statens landbruksforvaltning, kommunene
Økologisk landbruk (???)	Tilskudd (RMP), opplæring	Statens landbruksforvaltning, Fylkesmannen, kommunene
Informasjon og kompetansebygging	Tilskudd, kursvirksomhet	Alle myndigheter, bransjeforbund.

\* Statens vegvesen har i gang (2008 -2009) et prosjekt for å få bedre informasjon om rense- og fordrøyningsbassenger

## **3 Tiltak i vannområdene**

### **3.1 Metode**

Vannregionmyndigheten har overført data fra vannområdenes tiltaksanalyser til enhetlige tiltakstabeller. Det er lagt stor vekt på å hente ut alle tiltak, effekter, kostnader og lignende som er funnet i de lokale tiltaksanalysene og legge disse inn i tiltakstabellene. I det ekstra arbeidet i januar 2009 har det også kommet en rekke presiseringer og detaljeringer fra vannområdene som er ført inn i tabellene. Der det ikke har vært tall eller det er tiltak som åpenbart burde vært med er dette satt inn etter beste skjønn. Skjønnnet er basert på det bildet vi har dannet oss av vannområdet ved gjennomgang av tiltaksanalysen, dialog med vannområdene og erfaring.

Det er knyttet varierende grad av usikkerheter til tallene i tabellene. Usikkerhetene er bl.a. knyttet til varierende grad av detaljering i beregninger og estimater fra tiltaksanalysene. Videre er det naturlige svingninger i klima som gjør at bl.a. eksakte jordbrukstilførsler er vanskelig å beregne. Det er størst usikkerhet knyttet til effekten og kostnaden av jordbruksiltak (i kg P og kr) og størrelsen på avlastingsbehovet der vi har hatt lite grunnlagsinformasjon fra tiltaksanalysene. Tabellene må derfor leses som et budsjett på estimerte kostnader og effekter. Det vises til de enkelte tiltaksanalysene for hvert vannområde for mer informasjon om grunnlaget og usikkerheten rundt de aktuelle tallene.

For mange vannforekomster mangler det data for å kunne fastsette tilstanden. For mange vannforekomster er derfor det første tiltaket å overvåke og kartlegge problemene. Mangel på kunnskap kan føre til at ikke alle nødvendige tiltak settes i gang i tide til at miljømålet kan nås innen 2015.

Beregning av kost/effekt er utført etter metoden beskrevet i SFT Veiledning 95:05 "Miljømål for vannforekomster – Hovedveileder" side 24-25. Det er ikke benyttet lenger levetid en 30 år på tiltak selv om et tiltak normalt regnes å ha fysisk og funksjonsmessig levetid lenger en dette. Dette er etter uttalte råd fra samfunnsøkonomer som har holdt presentasjoner på seminarer og samlinger om vannforskriften og tiltaksanalyser m.m.

For å kunne sette opp en prioritering av tiltak har vannregionmyndigheten funnet det nødvendig å få utarbeidet et enkelt forurensningsregnskap for fosfor i hvert vannområde. Ved å se på avstanden mellom antatt naturtilstand og faktisk belastning basert på målinger nederst i hvert vannområde har vi kommet fram til hvor mye fosfor som må fjernes gjennom tiltak.

Fosforregnskap gir bare grunnlag for å prioritere eutrofieringstiltak. Andre tiltak er derfor prioritert ut fra skjønn.

#### **3.1.1 Hensynet til bakteriologisk belastning**

Selv om bakteriologisk belastning strengt tatt ikke er en del av EUs vanddirektiv finner vi det urimelig å utarbeide tiltaksplan og gjennomføre tiltak uten at det settes mål og foreslås tiltak også med tanke på bakteriologisk kvalitet på vannet. Dette er tross alt en svært viktig

parameter for mange brukerinteresser av vannforekomstene. Noen eksempler er egnethet til; drikkevann, bading og rekreasjon og jordvanning. Tiltak mot bakteriologisk forurensning er tatt med i vannområdenes tiltaksanalyse og dette er videreført i denne tiltaksplanen.

Et vesentlig moment med tiltak mot bakteriologisk forurensning er at fosforavlastning ofte følger med ”på lasset”. Dette gjelder særlig i forhold til tiltak innen spredt avløp. Selv om tiltak på totalfosfor innen avløp ofte er langt mindre kostnadseffektivt enn fosfortiltak (totalfosfor) innen jordbruket vil likevel avløpstiltak måtte gjennomføres pga den bakteriologiske belastningen. Det eventuelle resterende avlastingsbehovet på fosfor må da ofte tas fra jordbruk da dette som regel er det mest kostnadseffektive.

### **3.1.2 Tiltak og kostnader som er med**

Vi har diskutert om tiltak som allerede var planlagt eller vedtatt før vannforskriften trådte i kraft skulle inn i tiltaksprogrammet. Eksempel på slike tiltak er sanering av kommunale avløpsledninger. Her ligger det ofte inne i ordinære kommuneplaner at man sanerer for eksempel 500 meter pr år. Det kan argumenteres for at dette ikke skal inn som et tiltak med en kostnad i tiltaksanalysen. Dersom det imidlertid må saneres 1000 meter pr år for å nå miljømålet skal kostnadene for de ekstra 500 meterne inn i tiltaksanalysen. En annen begrunnelse for ikke å ta med denne type tiltak er at effekten av slike allerede planlagte tiltak innen 2015 skal være tatt hensyn til i fullkarakteriseringen og vurderingen av risiko. Dersom effekten av dette også tas med i tiltaksanalysen vil det bli en dobbeltbokføring av effekten av tiltaket.

Utvalget av tiltak og kostnader som er med i tiltakstabellene er i hovedsak valgt ut etter følgende retningslinjer: Tiltak som er planlagt og gjennomført innen 1. januar 2010 er ikke ført opp i tiltakstabellen. Tiltak planlagt og gjennomført etter denne dato kan ansees som utløst av vannforskriften og dermed tas med i tiltaksplanen. Videre har vi tatt med eventuelt vedlikehold av tiltak som er utløst av vannforskriften og gjennomført etter 1. januar 2010.

### **3.1.3 Miljøoppretholdende tiltak**

Mange miljøoppretholdende tiltak er med i tiltakstabellen. Tiltaksanalysene har mer om miljøoppretholdende tiltak i hvert vannområde. Vi har valgt å ta med en del eksisterende miljøoppretholdende tiltak fordi vi ønsker å synliggjøre både at det brukes mye penger på dette i dag, og at disse midlene må videreføres for at ikke tilstanden i vannforekomstene skal bli dårligere.

Her er en nærmere omtale av noen eksempler på miljøoppretholdende tiltak i vannregionen:

- Kalking er et miljøoppretholdende tiltak i deler av vannregionen. Både i Liervassdraget og Numedalslågens nedbørsfelt er det betydelig kalkingsaktivitet for å opprettholde fiskebestander og andre biologiske kvaliteter.
- Utsetting av fisk gjøres bl.a. for å kompensere for redusert rekruttering i regulerte vassdrag.
- Drift og vedlikehold av eksisterende kommunale renseanlegg og avløpsnett er et betydelig miljøoppretholdende tiltak med betydelige kostnader. Også drift av eksisterende private renseanlegg, særlig minirensanlegg og lignende, er et betydelig miljøoppretholdende tiltak.
- Jordbruket har kommet et godt stykke på vei i sine miljøtiltak allerede. Dagens jordbrukspraksis med store arealer i stubb over vinteren har en betydelig miljøeffekt.

Disse tiltakene må videreføres som grunnlag for ytterligere tiltak i jordbruket. En tendens de senere år er at arealene i stubb reduseres noe i enkelte vannområder. Dette kan være en miljømessig uheldig trend.

## **3.2 Tiltak i vannområdene**

### **3.2.1 Vannområde Børsesjø**

#### **Inndeling av vannområdet**

Siden innsjøen Børsesjø ligger i nedbørsfeltet er det naturlig å dele feltet i to i alle fall med hensyn til beregning av avlastingsbehov. Dette skyldes bl.a. at fosfor utsettes for andre prosesser i en innsjø enn i en elv/bekk. Videre kan det være et annet og høyere avlastningsbehov i vannforekomster som renner til en innsjø fordi miljømålet i en innsjø kan være høyere enn i en elv/bekk.

#### **Avlastingsbehov**

Det er satt opp et enkelt forurensningsregnskap. Basert på dette får vi en totalbelastning på 3,3 tonn P pr år, fordelt på ca 1,1 tonn på henholdsvis befolkning, landbruk og naturlig. Når man legger inn de oppgitte tallene for avløp fra tiltaksanalysen stemmer dette ganske bra (se tabell under).

Forurensningsregnskap		
Fosfor		
Befolkning		
Spredd avløp	744	22,2 %
Kommunalt avløp	410	12,2 %
Landbruk	1104	32,9 %
Naturlig	1100	32,8 %
Sum	3358	100,0 %
Kontollsum		
	3358	

#### **Delnedbørsfelt Børsesjø**

For nedbørsfeltet til Børsesjø er det i en rapport fra NIVA i 1990 (Dag Berge NIVA prosjektnr O-90233) indikasjoner på at fosforkonsentrasjonen i innsjøen bør reduseres ned mot 25 µg P/l. I dag er den om lag den dobbelte, dvs. ca 50 µg P/l. Ved å benytte formler for beregning av fosforbelastning gitt i rapport fra NIVA i 1987 (Dag Berge NIVA prosjektnr O-85110) kan vi beregne teoretisk tilførsel og avlastningsbehov. Ved en fosforkonsentrasjon i Børsesjø på 50 µg P/l er teoretisk total tilførsel i dag ca 1100 kg P/år. Dersom konsentrasjonen skal reduseres til om lag 25 µg P/l må belastningen ned til om lag 550 kg P/år. Avlastingsbehovet til Børsesjø er dermed om lag 550 kg P/år.

Innsjøen er beregnet å ha en teoretisk tilbakeholdelse av fosfor på 19 %. Det betyr at den i dag tilfører Leirkup om lag 891 kg P/år (1100 x 0,81). Etter at tiltak er gjennomført og belastningen til Børsesjø er kommet ned på 550 kg P/år vil tilførselen til Leirkup være ca 446 kg P/år (550 x 0.81).

## **Delnedbørsfelt Leirkup (nedstrøms Børsesjø)**

Midlere konsentrasjon i Leirkup gjennom året oppgis til 100 µg P/l. Målsetting settes til 60 µg P/l da leirdekningsgraden i nedbørsfeltet antas å være større enn 40 % (grenseverdi god/moderat ihht leirdekningsgrad). Avlastingsbehov for fosfor blir da 40 µg P/l, tilsvarende 40 % av tilførslene til Leirkup. Om lag 2/3 deler av nedbørsfeltet har avrenning til Leirkup og resten til Børsesjø. Vi setter derfor belastningen direkte til Leirkup som 2/3 av totaltilførselen fra forurensningsregnskapet, dvs 2239 kg P/år (3358 x 0,67). I tillegg kommer tilførslene fra Børsesjø som er 891 kg. Etter at avlastende tiltak mot Børsesjø er gjennomført vil tilførslene til Leirkup fra Børsesjø bli redusert til 446 kg P/år (se over). Avlastingsbehovet direkte mot Leirkup vil dermed være 806 kg P/år (se tabell under).

Dagens avrenning ut av Børsesjø	891 kg P/år	Totalt til Børsesjø - 19%
Dagens avrenning dir. til Leirkup	2239 kg P/år	2/3 av total tilførsel i nedslagsfeltet
Sum tilførsler til Leirkup	3130 kg P/år	Børsesjø + direkte til Leirkup
Avlastingsbehov Leirkup (-40%)	1252 kg P/år	
Avlastende effekt ved tiltak mot Børsesjø	-446 kg P/år	
Restsum som må avlastes mot Leirkup	806 kg P/år	

## **Spredt avløp**

### **Til Børsesjø**

Vi har beregnet effekt av å pålegge 315 spredte avløpsanlegg (800 personer) 90 % renseeffekt på fosfor. Dagens renseeffekt er oppgitt til 25 %. Vi antar tilnærmet 100 % reduksjon i bakterieutslipp. Kostnader for oppgradering til anlegg med tilfredsstillende rensing er satt til kr 90.000 i investering og kr 5000 i årlig vedlikehold, med rente 4 % og levetid 30 år.

### **Til Leirkup**

Vi har beregnet effekt av å pålegge 325 spredte avløpsanlegg (gjennomsnitt 2,4 personer pr anlegg) 90 % renseeffekt på fosfor. Dagens renseeffekt er oppgitt til 25 %. Vi antar tilnærmet 100 % reduksjon i bakterieutslipp. Kostnader for oppgradering til anlegg med tilfredsstillende rensing er satt til kr 90.000 i investering og kr 5000 i årlig vedlikehold, med rente 4 % og levetid 30 år

## **Kommunalt avløp Skien**

Vi forutsetter utskifting av 10,2 km AF-ledning til en oppgitt kostnad på 51 millioner kroner med en oppgitt meterpris på om lag kr 6.000,-. Av kostnadene er 1/2 ført til Børsesjø og 1/2 ført til Leirkup. Etter veilederne skulle man vise de tiltakene som må gjøres ekstra utover allerede planlagte tiltak (se diskusjon i innledningen). Vi har valgt å ikke gjøre dette her da det er usikkert hva som er tatt hensyn til i karakteriseringen.

Her følger imidlertid et eksempel på hvordan vi oppfatter at veilederne vil vi skal regne. Ordinær og allerede planlagt utskiftingstakt er på 0,5 km/år. Frem til 2015 (6 år) betyr det at utskiftingen må forseres med 7,2 km i forhold til opprinnelig planlagt fremdrift. De ekstra kostnadene for dette er 43,2 millioner kroner. Den avlastende effekten av de 7,2 km ville vært ca 97 kg P/år. Det vil si at en reduksjon på 40 kg P/år kunne bli ført til en post for allerede planlagte avlastende tiltak.

Effekten settes til 100 % reduksjon av P-tapet fra ledningsnett. Tiltak for å redusere overløp fra pumpestasjoner (oppgitt til å skje i 3,65 dager) beregnet til 14,6 kg P/år er ikke tatt inn i tabellen. Årsaken er at kostnadene for dette tiltaket ikke er estimert og effekten av tiltaket vurderes som liten i forhold til kostnadene og det totale utslippet fra avløp.

### **Kommunalt avløp Porsgrunn**

Vi forutsetter utskiftning av AF-ledning på 8 km, og alt ført til Leirkup. I grunnlagsdokumentene oppgis det at tiltaket trolig har liten effekt for å nå Lillelvas miljømål og derfor ikke er prioritert. Vi har likevel satt inn tiltaket i tabellen siden den beregnede tilførselen fra kommunalt avløp i Porsgrunn er 273 kg P/år og vi ikke kan se andre tiltak i grunnlagsdokumentene som kan føre til reduksjon av denne tilførselen. Pga usikkerheten om effekt har vi satt ført 65 % av estimert kostnad og effekt til Leirkup – dvs. 178 kg P/år. Det er imidlertid knyttet usikkerhet til dette da det kan hende avlastingen får effekt i andre vannforekomster enn Leirkup. Vi mangler lokalkunnskap til å avgjøre dette.

### **Jordbruk**

Det er forholdsvis sparsomt med opplysninger om jordbruk i nedbørsfeltet. Generelt er det imidlertid en del husdyrbruk og grasproduksjon i Børsesjøs nedbørsfelt, mens det til Leirkup er langt mer åpen åker med bl.a. korn og noe grønnsaker.

Basert på erosjonskart fra [www.skogoglandskap.no](http://www.skogoglandskap.no) virker erosjonsfaren fra flater å være liten da arealene domineres av erosjonsklasse 1 og 2 (liten og middels erosjonsrisiko). Langs Leirkup er det langt med ravinering og mer fall og en større andel av jordene ligger i erosjonsklasse 3 og 4 (stor og meget stor erosjonsrisiko). Erosjonsfaren fra punkt og linjer virker å være langt større nedstrøms Børsesjø. Avrenningen av bl.a. løst fosfor som følge av grasdyrking, intensiv bruk av husdyrgjødsel og noe grønnsakbruk kan være en betydelig faktor. Erosjon og ras i elve- og bekkekant som er påvirket av menneskelig aktivitet kan også være en betydelig faktor.

I tiltaksanalysen er det ikke anslått noen kostnader eller effekter av aktuelle tiltak for jordbruk. Vi foreslår derfor en ”tiltaks pakke” med effekter ut fra erfaringer fra andre nedbørsfelt. Denne pakken fordeler vi med 20 % på Børsesjøs nedbørsfelt og 80 % på Leirkups nedbørsfelt basert på skjønnsmessig arealfordeling av jordbruket. Vi vurderer følgende tiltak med effekter som aktuelle for å redusere belastningen fra jordbruk:

- Redusert og optimalisert mineralgjødning uten avlingstap. Estimert effekt: 30 kg P/år?
- Fangdammer og sedimentasjonsdammer. 4 dammer av 0,5 daa med estimert effekt på 35 kg P/daa. Samlet effekt: 70 kg P. Investering kr 150,-/m<sup>2</sup> damareal og kr 1000,-/daa i gjennomsnittlig årlig vedlikehold.
- Steinsettinger av ras og erosjonsutsatte deler av bekker. Effekt: 50 m<sup>3</sup> jord/år. 75 kg P/år. Estimert 300 meter av kr 500,-/m. Sum kr 150.000,- + årlig vedlikehold på 10 % av investeringen.
- Vegetasjonsbelte langs elva/vegetasjonssone/grasdekt vannvei. Estimert effekt: 30m<sup>3</sup> jord tilsvarende 45 kg P/år. Estimert behov på 2000 meter ved renseeffekt på 0,015 m<sup>3</sup>/meter vegetasjonssone. Vi forutsetter at alt etableres som grasdekt sone/grasdekt vannvei som kan høstes og pløyes opp hvert 4 år. Kostnad for etablering satt til kr 4,-/m gir investeringssum på kr 8000. Levetid 4 år og rente 4%.

- Fjerning av rekdammer i elva for hindre erosjon i elvekanten. Estimert effekt: 20m<sup>3</sup> jord tilsvarende 30 kg P/år. Anslås til 5 rekdammer med en kostnad på kr 6.000,-/dam. Årlig vedlikehold ansees å være at en dam pr år må fjernes.
- Reparere skadde /oppgradere hydrotekniske anlegg: Estimert effekt 40 m<sup>3</sup> tilsvarende 60 kg P/år. Det antas et behov for reparasjon/oppgradering på 30 lokaliteter med en gjennomsnittlig kostnad på kr 3500,-/lokalitet (Erfaringstall fra Vestfoldvassdrag). Totalsum blir da kr 105.000,- + kr 5000 i vedlikehold pr år. 30 års levetid.

Samlet estimert avlastende effekt av jordbrukstiltakene blir da 310 kg p/år med 62 kg på Børsesjø og 248 kg på Leirkup.

For å nå avlastingsmålet for Børsesjø må det sette inn ytterligere spesielle tiltak tilsvarende en effekt på om lag 115 kg P/år. Disse er ført på jordbruk siden kost/effekt antas å være lavere her enn for andre tiltak innen for eksempel avløp. Kostnaden for disse tiltakene settes til kr 3000,-/kg P\*år i investering og kr 2000,-/kg P\*år i årlig drift/vedlikehold. Levetid på investeringstiltak sette til 15 år. Rente; 4 %. Tiltakene er ikke definert her, men må avklares gjennom mer detaljert kartlegging av tiltak i området.

Tabell: 3.2.1.1: Tabellen viser foreslåtte miljøforbedrende tiltak som må gjennomføres for å oppnå miljømålet for vannforekomstene i vannområde Børsesjø. Tiltak og tall er hentet fra tiltaksanalysen. Vannregionmyndigheten har komplettert med informasjon enkelte steder. Det henvises til vannområdets tiltaksanalyse for nærmere detaljer om tiltakene.

Vannområde									
Børsesjø									
Delnedbørsfelt									
Børsesjø nedbørsfelt (frem til Sneltvedtveien)									
Tiltak	Problem	Effekt		Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig
		effekt	enhet	investering	årlig drift/vedl.h.				
<b>Jordbruk</b>									
Redusert og optimalisert gjødsling u/avlingstap.	Eutrofi	6	kg P/år	kr 0	kr 0	kr 0	kr 0	kr/kgP*år	G, K, FM
Fangdammer og sedimentasjonskammer	Eutrofi	14	kg P/år	kr 60 000	kr 400	kr 3 870	kr 276	kr/kgP*år	G, K, FM
Steinsettinger av ras- og erosjonsutsatte elv-/bekkestrekninger	Eutrofi	15	kg P/år	kr 30 000	kr 3 000	kr 4 736	kr 316	kr/kgP*år	G, K, FM
Vegetasjonsbelte/sone og grasdekte vannveier	Eutrofi	9	kg P/år	kr 1 600	kr 0	kr 440	kr 49	kr/kgP*år	G, K, FM
Fjerning av rekdammer i elv/bekk	Eutrofi	6	kg P/år	kr 6 000	kr 1 200	kr 2 854	kr 475	kr/kgP*år	G, K, FM
Rep. og oppgradering av hydrotekniske anlegg	Eutrofi	12	kg P/år	kr 21 000	kr 1 000	kr 6 786	kr 565	kr/kgP*år	G, K, FM
Andre spesialtiltak innen jordbruket for å nå avlastingsmålet.	Eutrofi	92	kg P/år	kr 345 000	kr 230 000	kr 261 030	kr 2 270	kr/kgP*år	G, K, FM
<b>Sum</b>		<b>154</b>	<b>kg P/år</b>	<b>kr 463 600</b>	<b>kr 235 600</b>	<b>kr 279 716</b>			
<b>Kommunalt avløp</b>									
Kommunal avløp Skien AF-ledning (1/2 av 10,2 km)	E, B	69	kg P/år	kr 25 500 000	som i dag	kr 1 474 668	kr 21 372	kr/kgP*år	Kommune
<b>Spredt avløp</b>									
Pålegg om utbedring av ca 315 anlegg	E, B	327	kg P/år	kr 28 350 000	kr 1 575 000	kr 3 214 483	kr 9 830	kr/kgP*år	Kommune
<b>Tilsyn og kontroll (utover vanlig praksis som følge av vannforskriften)</b>									
Overvåkning kjemi og biologi					kr 33 000	kr 33 000			K, FM
<b>Sum delområde</b>				<b>kr 54 313 600</b>	<b>kr 1 843 600</b>	<b>kr 5 001 867</b>			
<b>P-avlastning</b>		<b>550</b>	<b>kg P/år</b>						
<b>Estimert totalt avlastingsbehov</b>		<b>550</b>	<b>kg P/år</b>						

Delnedbørsfelt										Leirkup nedbørsfelt (fra utløp Børsesjø til Skienselva)										
Tiltak	Problem	Effekt		investering	Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig										
		kg/P	enhet		årlig drift/ vedl.h.															
<b>Biotoptiltak og Hydromorfologi</b>																				
Forbedre gytemuligheter for sjørret og laks. Gytegrus, kulper, terskler										kr 100 000	kr 25 000	kr 30 783	Moderat/god	vurd.	FM					
<b>Jordbruk</b>																				
Redusert og optimalisert gjødsling u/avlingstap. Naturlig investeringstakt.										Eutrofi	24 kg P/år	kr 0	kr 0	kr 0	kr 0	kr/kgP*år	G, K, FM			
Fangdammer og sedimentasjonskammer										Eutrofi	56 kg P/år	kr 240 000	kr 1 600	kr 15 480	kr 276	kr/kgP*år	G, K, FM			
Steinsettinger av ras- og erosjonsutsatte elv-/bekkestrekninger										Eutrofi	60 kg P/år	kr 120 000	kr 12 000	kr 18 944	kr 316	kr/kgP*år	G, K, FM			
Vegetasjonsbelte/sone og grasdekte vannveier										Eutrofi	36 kg P/år	kr 6 400	kr 0	kr 1 760	kr 49	kr/kgP*år	G, K, FM			
Fjerning av rekdammer i elv/bekk										Eutrofi	24 kg P/år	kr 24 000	kr 4 800	kr 11 416	kr 475	kr/kgP*år	G, K, FM			
Rep. og oppgradering av hydrotekniske anlegg										Eutrofi	48 kg P/år	kr 84 000	kr 4 000	kr 27 144	kr 565	kr/kgP*år	G, K, FM			
<b>Sum</b>										<b>248 kg P/år</b>	<b>kr 474 400</b>	<b>kr 22 400</b>	<b>kr 74 744</b>							
<b>Kommunalt avløp</b>																				
Kommunalt avløp Skien AF-ledning (1/2 av 10,2 km)										E, B	68 kg P/år	kr 25 500 000	som i dag	kr 1 474 668	kr 21 686	kr/kgP*år	Kommune			
Kommunalt avløp Porsgrunn AF-ledning 4,8 km (65% av 8 km)										E, B	178 kg P/år	kr 78 000 000	som i dag	kr 4 510 748	kr 25 341	kr/kgP*år	Kommune			
<b>Sum</b>										<b>246 kg P/år</b>	<b>kr 103 500 000</b>	<b>kr 0</b>	<b>kr 5 985 416</b>							
<b>Spredt avløp</b>																				
Pålegg om utbedring av ca 325 anlegg (Skien og Porsgrunn)										E, B	319 kg P/år	kr 29 250 000	kr 1 625 000	kr 3 316 530	kr 10 397	kr/kgP*år	Kommune			
<b>Tilsyn og kontroll (utover vanlig praksis som følge av vannforskriften)</b>																				
Overvåkning kjemi og biologi												kr 67 000	kr 67 000							
<b>Sum delområde</b>												<b>kr 133 324 400</b>	<b>kr 1 739 400</b>	<b>kr 9 474 473</b>						
<b>P-avlastning</b>											<b>813 kg P/år</b>									
<b>Estimert avlastingsbehov etter gjennomføring av tiltak til Børsesjø</b>											<b>806 kg P/år</b>									

	Effekt		Kostnad		Netto årskostnader			
	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift/ vedl.h.				
<b>Totalsum for vannområdet</b>			<b>kr 187 638 000</b>	<b>kr 3 583 000</b>	<b>kr 14 476 340</b>			
<b>Total P-avlastning</b>	<b>1363</b>	<b>kg P/år</b>						
<b>Estimert totalt avlastingsbehov</b>	<b>1356</b>	<b>kg P/år</b>						

E: Eutrofi, B: Bakteriologi, Ø: Økologi, T: Turbiditet. Effekt: 3:stor, 2: moderat, 1: liten/usikker Kost/effekt: liten, moderat, god...  
 Ansvarig: G: Grunneier, K: Kommune, FM: Fylkesmann, R: Regulant, NVE: Norges vassdrags og energidirektorat, SVV: Statens vegvesen, MT: Mattilsynet

## 3.2.2 Vannområde Hadeland

### Generelt

Ideelt sett kunne denne tiltaksplanen vært delt i flere deler i og med at noen delfelt har direkte avrenning til Randsfjorden, mens andre delfelt har avrenning til Jarenvatnet før det renner videre til Randsfjorden. Det er imidlertid valgt å presentere tiltakene i en samlet tabell. I kolonnene ”Tiltak” og ”Ansvar” er det isteden spesifisert tiltakssteder og fordelt tiltaksansvar i den grad vi har hatt informasjon nok til å gjøre dette.

Spesielt for Hadeland er at vannområdet har ført opp en prioritering på tiltakene og har ønsket dem vist i tiltakstabellen. Første prioritets tiltak er ført opp i hovedtabellen. ”Under streken” er tiltak med prioritet 2 og 3 ført opp.

### Avlastningsbehov

Det er satt opp et forurensningsregnskap som også viser nødvendig avlastningsbehov (se tabell under). Dette viser en totalbelastning på ca 9,2 tonn P i året. Avlastningsbehovet er beregnet til ca 4 tonn P/år.

Tabell 3.2.2.1: Årlig fosforbelastning i Vannområde Hadeland med estimert avlastningsbehov.

	<i>Landbruk</i>	<i>Befolkning</i>	<i>Naturlig</i>	<i>Sum</i>	<i>Nødv red, Kg P</i>
Vigga oppstr Jarenv	1724	905	538	3167	1500
Jarenv	376	91	146	613	300
Vigga nedst Jarenv	375	133	492	1000	250
Askjum-, Grymyrsbekken mfl	1784	226	579	2589	1500
Sløvikselva	670	86	230	987	400
Vangselva mfl	222	56	291	569	100
Svenåa	66	3	181	249	20
<b>Sum</b>	<b>5217</b>	<b>1500</b>	<b>2456</b>	<b>9173</b>	<b>4070</b>

Belastning fra befolkning er basert på Norconsult sine beregninger for vannområdet ut fra sin kjennskap til grunnforhold og standard på dagens avløpsløsninger.

Naturlig bakgrunnsbelastning er beregnet ut fra en forutsetning på et bidrag på 6,5 kg P/km<sup>2</sup>\*år (etter anbefaling fra NIVA).

Belastningene fra jordbruk er beregnet av Fylkesmannen i Oppland med noe konsultasjon med Bioforsk Jord og miljø.

### Biotiltak og hydromorfologi

Remeandrering av Vigga oppstrøms Jarenvatnet må til dersom denne vannforekomsten ikke skal klassifiseres som SMVF. Det er imidlertid lite trolig at dette vil bli gjennomført da det kan føre til vesentlige arronderingsmessige ulemper og kreve at store jordbruksarealer tilbakeføres til elveareal med kantsone. Tiltaket er tatt med under streken, og er altså ikke med i summeringen av kostnader for tiltakene. Noen av de øvrige tiltakene er alternative tiltak for

å bøte på skadene utrettinger m.m. har ført til. Alle kostnader som er estimert er våre anslag. For ”Strømforsterkere, terskler, steingrupper m.m. på strekningen Jarenvatnet – Roa” er estimatet basert på 300 tiltakspunkter av kr 3000,-/punkt.

## Landbruk

I tiltakstabellen er tiltakene sortert slik at det er de konkrete tiltakene fra tiltaksanalysen er ført opp.

Vannområdets beregning av potensiale for P-reduksjon ved opphør av høstpløying er 3659 kg/år (se tabell under. Nummerering i første kolonne henviser til REGINE delnedbørsfelt.).

Tabell 3.2.2.2: Beregnet fosfortap fra kornarealer

Beregnet fosfortap fra kornarealer						
	Totalfosfor alt høstpløyd, kg	Totalfosfor med dagens drift (50 % areal som stubbåker)	Totalfosfor med 100 % stubbåker	Biotilgjengelig fosfor, alt høstpløyd, kg totalt	Biotilgjengelig fosfor, dagens drift, kg total	Biotilgjengelig fosfor, 100 % stubbåker, kg total
EB1A eks.	107	62		27	15	
012.EB1A	107	62	16	27	15	4
012.EB31	385	222	58	96	55	14
012.EB32	186	107	28	47	27	7
012.EB3Z	1 148	660	172	287	165	43
012.EB5	2 694	1 549	404	674	387	101
012.EBA1	204	117	31	51	29	8
012.EBA2	427	245	64	107	61	16
012.EBB	640	368	96	160	92	24
012.EBC	2 820	1 621	423	705	405	106
Sum	8 610	4 951	1 292	2 153	1 238	323

Det er ikke realistisk å kreve 100 % av arealene i stubb over vinteren. I tillegg til erosjon fra høstpløyde arealer vil erosjon i vannveier på jordet, rundt hydrotekniske anlegg og ras og erosjon i elv- og bekkekant m.m. være betydelige bidragsyttere. En betydelig del av avlastningsbehovet fra jordbruket kan derfor hentes med tiltak på disse områdene. Fylkesmannen er imidlertid tilbakeholdende med å tillate inngrep som steinplastring og lignende i bekker og elver. Det reelle avlastende potensialet i tiltak mot ras og erosjon i elvekanter et er derfor begrenset.

Effektene av tiltakene innen jordbruk er ikke spesifisert på tiltakstype, men ført opp som en sum for alle tiltak. Denne summen er fremkommet som resten av det totale avlastningsbehovet når potensialet i tiltak innen spredt og kommunalt avløp er trukket fra.

Kostnadene for jordbrukstiltak er beregnet basert på en enhetskostnad på kr 2 500,- /kg P tilbakeholdt (erfaringstall fra områdetiltak fra Vestfold og Buskerud).

## Kommunalt og spredt avløp

Vannområdet har oppgitt tiltak, kostnader og effekter av tiltak innen kommunalt og spredt avløp. Disse er ført inn i tiltaksplanen.

## Vurdering av forurensningsregnskapet og tiltaksbehovet innen hver sektor

Sammenlignet med forurensningsregnskapet for de andre vannområdene står landbruket for en svært stor andel av tilførslene i vannområde Hadeland. Vi anbefaler derfor at det tidlig i

tiltaksfasen gjøres en grundig gjennomgang av forurensningsregnskapet og beregningene av avlastningsbehov som grunnlag for videre detaljert planlegging og prioritering av tiltak.



**Figur 3.2.2.1:** Bildet viser kransalgesjøen Øyskøgtjern som er omkranset av landbruk. Flere steder går åkrene helt ned til vannkanten og det er lite kantvegetasjon. Her er det viktig med tiltak opp mot landbruket slik at tilstanden i vannet ikke forringes. (Bilde fra tiltaksanalysen for Hadeland 2008)

Tabell 3.2.2.3: Tabellen viser foreslåtte miljøforbedrende tiltak som må gjennomføres for å oppnå miljømålet for vannforekomstene i vannområde Hadeland. Tiltak og tall er hentet fra tiltaksanalysen. Vannregionmyndigheten har komplettert med informasjon enkelte steder. Det henvises til vannområdets tiltaksanalyse for nærmere detaljer om tiltakene.

Vannområde Hadeland									
Tiltak	Effekt			Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig
	Problem	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift / vedl.h.				
<b>Biotoptiltak og Hydromorfologi</b>									
Strømførstereker, terskler, steingrupper m.m. Jarenvatnet - Roa	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 1 000 000	kr 0	kr 57 830	stor	vurd.	NVE
Utbedre stålkuvert i Askjumelva som er oppgangshinder for aure fra Randsfjorden.	Økologi ørret	3 (stor)	vurd.	kr 75 000	kr 0	kr 4 337	stor		G, K
Fjerning av dam i Sløvikelva	Økologi ørret	2 (moderat)	vurd.	kr 2 000	kr 0	kr 116	stor		G
Utbedre kulvert under kommunal vei ved Vassjøtjønnå	Økologi ørret	2 (moderat)	vurd.	kr 20 000	kr 0	kr 1 157	stor		Kommune
Vangselva. Åpning/fjerning av gammel mølledam	Økologi ørret	3 (stor)	vurd.	kr 75 000	kr 0	kr 4 337	Usikker		
Vangselva. Restaurering av kort bekkestrekning	Økologi	2 (moderat)	vurd.	kr 1 500	kr 0	kr 87	Moderat		Kommune
Reetablering av kantvegetasjon langs elver og bekker (minimum 8 meter)	Økologi	3 (stor)	vurd.	Ikke estimert			stor		G, K, FM
Biotoptiltak Svenåa	Økologi	2 (moderat)	vurd.	Ikke estimert			moderat		NVE
<b>Sum</b>				<b>kr 1 173 500</b>	<b>kr 0</b>	<b>kr 67 864</b>			

Tiltak	Effekt			Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig
	Problem	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift / vedl.h.				
<b>Jordbruk</b>									
<b>Mineralgjødning</b>									
Redusert/optimalisert gjødning (særlig i omr. med husdyrgjødsel) u/avlingstap	Eutrofi			kr 0	kr 0	kr 0	0,-	kr/kgP*år	G, K, FM
<b>Husdyrgjødsel</b>									
Spredning i vekstsesongen	Eutrofi								G, K, FM
Omplassere og reorganisere plassering at utekveer som brukes om vinteren	E, B								G, K, FM
Redusere punktutslipp fra gjødning- og silolager	E, B								G, K, FM
Arealrestriksjoner på spredning av husdyrgjødsel mot sårbare resipienter	E				Ikke beregnet				G, K, FM
Utnyttelse av hele spredearealet eller økt krav til spredeareal	E								G, K, FM
<b>Endret jordarbeidning</b>									
Økte kornarealer i stubb om vinteren fra 50% til 65%	Eutrofi		3420						G, K, FM
				kg P/år	kr 8 550 000	Ikke beregnet	150 - 300	kr/kg P*år	
<b>Hydroteknikk (HT)</b>									
Utbedre inntakskummer til HT-anlegg	Eutrofi								G, K, FM
Gjenåpne lukkede bekker (noen få aktuelle)	Eutrofi								G, K, FM
Avskjæring av tilsigsvann/skogs vann	Eutrofi								G, K, FM
Erosjonssikring av kanaler/bekkeløp/bekkekant	Eutrofi								G, K, FM
Reparasjon av skadde HT-anlegg (rørutløp, kummer m.m.)	Eutrofi								G, K, FM
Etabler fangdammer og sedimentasjonskammer	Eutrofi								G, K, FM
<b>Vegetasjon og markdekke</b>									
Øke omfanget av grasdekte vannveier og vegetasjonssoner	Eutrofi								G, K, FM
Gras på særlig erosjonsutsatte arealer	Eutrofi								G, K, FM
<b>Sum</b>			<b>3420</b>	<b>kg P/år</b>	<b>kr 8 550 000</b>				

Tiltak	Effekt			Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig
	Problem	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift / vedl.h.				
<b>Kommunalt avløp</b>									
Rehabilitering og fornyelse av ledninger. utbedre punktfeil. m.m.	E, B	50	kg P/år	kr 6 000 000	kr 0	kr 1 652 940	kr 33 060	kr/kgP*år	Kommune
Tilknytning av nye områder til kommunalt avløp									
<i>Vigga oppstr. Jarenvann</i>									
ved Volla	E, B	2	kg P/år	kr 1 200 000		kr 90 000	kr 36 000	kr/kgP*år	Lunner
Oppdalen	E, B	44	kg P/år	kr 15 400 000		kr 870 000	kr 20 000		Lunner
Myrvang/Søndre Ål	E, B	41	kg P/år	kr 15 700 000		kr 685 000	kr 19 000		Lunner
Grini/Vinholum/Lyneebakken/Asby	E, B	55	kg P/år	kr 23 800 000		kr 1 241 000	kr 23 000		Gran
Rundt Jarenvann	E, B	17	kg P/år	kr 9 300 000		kr 489 000	kr 29 000		Gran
<i>Vigga nedstr. Jarenvann</i>									
Emse	E, B	13	kg P/år	kr 5 800 000		kr 290 000	kr 22 000		Gran
Plassbakken -Teslo	E, B	6	kg P/år	kr 3 000 000		kr 150 000	kr 25 000		Gran
Rossum	E, B	10	kg P/år	kr 4 600 000		kr 230 000	kr 23 000		Gran
Ytterligere områder nedstr. Jarenvann	E, B	19	kg P/år	kr 11 900 000		kr 600 000	kr 32 000		Gran
<i>Askjumelva, Grymyrbekken m. fl.</i>									
Fredheim	E, B	37	kg P/år	kr 20 000 000		kr 1 102 000	kr 30 000		Gran
Åserud/Klæstad/Mo	E, B	30	kg P/år	kr 12 700 000		kr 640 000	kr 21 000		Gran
Jordstad		8	kg P/år	kr 4 900 000		kr 281 000	kr 34 000		Gran
Tingelstad/Vesteng/Minne/Melbustad	E, B	47	kg P/år	kr 29 200 000		kr 1 617 000	kr 34 000		Gran
<i>Sløviksvassdraget</i>									
Vien	E, B	29	kg P/år	kr 17 000		kr 948 000	kr 33 000		Gran
Vangselva	E, B	?	kg P/år						Jevnaker
<b>Sum</b>		<b>408</b>	<b>kg P/år</b>	<b>kr 163 517 000</b>		<b>kr 10 885 940</b>			
<b>Spredt avløp</b>									
Utbedre private avløpsanlegg (ca 1100 anlegg i hele vannområdet)	E/B	250	kg P/år	kr 77 000 000	kr 2 200 000	kr 6 652 900	kr 26 600	kr/kgP*år	

Tiltak	Effekt			Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig
	Problem	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift / vedl.h.				
<b>Tilsyn og kontroll (utover vanlig praksis som følge av vannforskriften)</b>									
Kontroll av gjødsellagre, siloanlegg og utekveer	E/B			kr 0	kr 0	Del av ordinære oppgaver			Kommunen
Avløp				kr 0	kr 0				Kommunen
Øvervåkning av minstevannføring og effekter i Viggja nedstrøms Jarenvatnet				kr 0	kr 50 000	kr 50 000			G, K, R, NVE?
Få oversikt over vannf. i Askjumelva, Oheselva, Sløvikelva m.fl. inkl. i sidebekker.	Økologi			kr 0	kr 50 000	kr 50 000			G, K, R, NVE?
Annen overvåkning ihht overvåkningsprogramet									

<b>Sum</b>				<b>kr 0</b>	<b>kr 100 000</b>	<b>kr 100 000</b>			
------------	--	--	--	-------------	-------------------	-------------------	--	--	--

<b>Sum</b>				<b>kr 250 240 500</b>	<b>kr 2 300 000</b>	<b>kr 17 706 704</b>			
<b>Total P-avlastning</b>		<b>4078</b>	<b>kg P/år</b>						
<b>Estimert avlastingsbehov</b>		<b>4070</b>	<b>kg P/år</b>						

**E:** Eutrofi, **B:** Bakteriologi, **Ø:** Økologi, **T:** Turbiditet. **Effekt:** 3:stor, 2: moderat, 1: liten/usikker **Kost/effekt:** liten, moderat, god.  
**Ansvarig:** G: Grunneier, K: Kommune, FM: Fylkesmann, R: Regulant, NVE: Norges vassdrags og energidirektorat, SVV: Statens vegvesen, MT: Mattilsynet

Tiltak som er vurdert, men som ikke har 1. prioritet									
Remeanrering av Viggja oppstrøms Jarenvatnet.	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 11 000 000		kr 636 131		<b>Pri 3</b>	G, K, FM, NVE?
Tilkobling til kommunalt avløp fra diverse delnedslagsfelt:									
<i>Rundt Jarenvann</i>	E, B	17	kg P/år	kr 9 300 000		kr 489 000	kr 29 000	<b>Pri 3</b>	Gran
Ytterligere områder nedstr. Jarenvann	E, B	19	kg P/år	kr 11 900 000		kr 600 000	kr 32 000	<b>Pri 3</b>	Gran
Fredheim	E, B	37	kg P/år	kr 20 000 000		kr 1 102 000	kr 30 000	<b>Pri 2</b>	Gran
Tingelstad/Vesteng/Minne/Melbustad	E, B	47	kg P/år	kr 29 200 000		kr 1 617 000	kr 34 000	<b>Pri 3</b>	Gran
<b>Sum tiltak prioritet 2 og 3</b>		<b>120</b>	<b>kg P/år</b>	<b>kr 486 374 500</b>		<b>kr 36 053 675</b>	<b>kr 332 600</b>		

### **3.2.3 Vannområde Lierelva**

#### **Avlastningsbehov**

I fullkarakteriseringen for Liervassdraget er Lier kommunes egne miljømål til  $< 20 \mu\text{g Tot. P/l}$ . Etter at fullkarakteriseringen og tiltaksanalysen for Liervassdraget var ferdig er det kommet et forslag til hvordan man kan beregne naturtilstand og fastsette minimum miljømål som 2x naturtilstanden for leirvassdrag ut fra leirdekningsgrad i nedbørsfeltet (NIVA/BIOFORSK/NINA Rapport L.NR. 5708-2008). For Leira (Akershus) fremkom det en leirdekningsgrad på 26,3 %, naturlig bakgrunnsavrenning for fosfor på  $26 \mu\text{g P/l}$  og et miljømål på  $52 \mu\text{g P/l}$ .

Hvis vi med utgangspunktet i eksemplet fra Leira setter naturtilstanden i Lierelva til  $25 \mu\text{g P/l}$  vil minimum miljømål for å tilfredsstille vannforskriften være  $50 \mu\text{g P/l}$ . Tiltaksanalysen oppgir totalfosforverdier fra 2002 til 2007 på  $64 \mu\text{g/l}$  og for løst fosfor til  $42 \mu\text{g/l}$ . Avlastingsbehovet estimeres dermed til 22 % av totaltilførselen.

For Lierelva foreligger det forurensningsregnskap. Den totale fosfortilførselen til Lierelva er beregnet til 10 tonn/år. Dersom man anvender de prosentene som er gitt over blir det et avlastingsbehov på ca 2,2 tonn/år ved miljømål på  $50 \mu\text{g P/l}$ .

#### **Tiltaksforslag generelt**

Tiltaksanalysen inneholder en tekstdel om tiltak med enkelte kostnader, en tabell med tiltak generelt for Lierelva samt spesielle tabeller for hvert enkelt delområde. I sammenstillingen som her er gjort er alle disse tiltakene forsøkt samlet i en tabell.

#### **Kommunalt avløp**

Tiltakstabellen inneholder flere tiltak innen kommunalt avløp som både er gjennomført og planlagt gjennomført innen 2015 og som strengt tatt er vedtatt uten begrunnelse i vannforskriftens miljøkrav og tidsfrister. Derfor skal de strengt tatt ikke med i tiltaksanalysen. Se argumentasjonen for dette i det innledende kapittelet. De er likevel tatt med da det metodiske grunnlaget og sammenhengen mellom fullkarakterisering og tiltaksanalyser ikke var avklart i gjeldende veiledere da arbeidet i Liervassdraget ble utført. Dessuten er tiltakene i stor grad vedtatt nettopp av hensyn til vannkvaliteten, i tråd med politisk vedtatt vannbruksplan for Lierelva. Effekten av disse tiltakene er i tiltaksanalysen satt til 148 kg P/år. Kostnadene er hentet ut fra tiltakstabellene. Årlig drift og vedlikehold er satt til 5 % av investeringskostnadene for nye anlegg. For rehabilitering av eksisterende anlegg er drift/vedlikehold satt til kr 0,- da dette er kostnader som forutsettes og være omtrent like som kostnadene av driften av anleggene i dag.

Sanering av eksisterende kommunale avløpsledninger ligger inne i tiltaksanalysen med kostnader, men ikke med avlastende effekt. Vi har her valgt å sette denne til 200 kg P/år.

#### **Spredt avløp**

Tallene for spredt avløp er med. For sanering av spredt avløp er tallene i tiltaksanalysen lagt til grunn. Vi har forutsatt at alle spredte avløp må tilfredsstillende 90 % rensekrav på fosfor og ikke bare om lag halvparten slik som tiltaksanalysen legger opp til og som er den naturlige utbedringstakten med dagens tempo. Det er i tiltaksanalysen 860 anlegg som fortsatt har en form for spredt avløp etter at de andre er koplet til kommunalt anlegg. I våre beregninger er dette tallet lagt til grunn i kostnadsberegninger m.m. selv om noen av disse antagelig er tett tank og dermed i utgangspunktet ikke bør legges om til minirensesanlegg eller lignende.

Kostnader for oppgradering til anlegg med tilfredsstillende rensing er satt til kr 90.000 i investering og kr 5000 i årlig vedlikehold. Rente 4 %. Levetid 30 år.

## **Landbruk**

### ***Direktesåing, vårpløying, fangvekster der mulig***

Dette tiltaket står oppført i tiltaksanalysen. Deler av denne samleposten er trukket ut i eget punkt (se under). Effekten av de øvrige delene av dette punktet er anslått til 50 kg P.

### ***Forbud mot høstpløying i erosjonsklasse 3 og 4***

Vi har ikke regnet på dette, men anslår potensialet til ca 150 kg P/år.

### ***Systematisk drenering, punktutbedringer og grøfteutløp***

Erfaringer fra andre nedbørsfelt (bl.a. Årosvassdraget og en del Vestfoldvassdrag) viser at jordtapet fra denne problemtypen kan være betydelig – særlig knyttet til punktutbedringer og grøfteutløp. Vi anslår redusert jordtap til ca 25 m<sup>3</sup> med jord/år. Dette tilsvarer 37 tonn jord og 37 kg P/år. Kostnadene varierer ofte fra kr 3.000,- til kr 5.000,- pr m<sup>3</sup> jord tilbakeholdt basert på erfaringstall fra områdetiltak fra Vestfold og Buskerud. Vi setter her kostnadene til kr 4.500,-/tonn jord tilbakeholdt<sup>1</sup>. Investeringen blir på kr 166.500,-. Levetid er satt til 30 år, rente 4 % og vedlikehold til 2,5 % per år (kr 8.440,-) av investeringen. Drenering er ikke med i beregningene av kostnad og effekt da det er en faglig diskusjon om det er noen netto effekt av tiltaket.

### ***Erosjonssikring av elvekant***

Her er det anslått at de planlagte tiltakene vist i tiltaksanalysen vil holde tilbake ca 100 m<sup>3</sup> med jord/erosjon fra elvekanten hvert år. Dette utgjør om lag 150 tonn jord og 150 kg P/år. Kostnadene er hentet fra tiltaksanalysen.

### ***Kantskjøtsel og fjerning av rek i elva***

Tiltaket vil bl.a. redusere omfanget av trær som velter ut i elva og skaper erosjon i elvekanten. Effekten er satt til ca 70 m<sup>3</sup> jord pr år, noe som tilsvarer ca 105 kg P/år. Her er det summert de tiltakene som er ført opp med kostnader. Tiltaket er ført som investering (skippertak for å komme à jour) med levetid på 5 år og som vil vare frem til 2015.

---

<sup>1</sup> Kostnaden for dette i Vannområde Hadeland ble anslått til kr 2.500,-/kg P tilbakeholdt. Årsaken til forskjellen er brattere terreng i Lier og mer eroderbar jord som generelt gir større utfordringer og kostnader med hydrotekniske anlegg.

### ***Vegetasjonssoner i erosjonsutsatte områder på jordene***

Tiltakets effekt har vi satt til 200 kg P/år. Dette tilsvarer tilbakeholdelse av 133 m<sup>3</sup> jord/år. Erfaringer fra vassdrag i Vestfold viser at jordtapet i vannveier på jordet ofte ligger mellom 10 og 30 liter/meter vannvei med jorderosjon. Hvis vi her setter jordtapet til 15 l/m (0,015 m<sup>3</sup>/m) så utgjør dette ca 8,9 km med behov for vegetasjonssoner eller grasdekte vannveier. Dette er ikke et urimelig tall. Vi finner tilsvarende tall fra konkrete kartlegginger av behov, bl.a. i Vestfold. Hvis vi legger inn en kostnad på kr 4,-/m (tall hentet fra Vestfoldprosjekter) blir kostnaden 35.600,-. Vi forutsetter her permanent grasdekke med levetid på 4 år, 4 % rente.

### ***Fangdammer og terskler***

Det er foreslått 14 terskler i nedbørsfeltet med en estimert investeringskostnad på 1,4 millioner kroner. For å få frem effekt og kost/effekt m.m. har vi her lagt inn følgende forutsetninger. Damarealet for hver dam settes til 0,5 daa og renseeffekten settes til 35 kg P/daa damareal. Renseeffekten blir da 245 kg. Anleggskostnader kr 150,-/m<sup>2</sup> og vedlikeholdskostnadene settes til kr 1000/daa\*år. Rente 4 %, Levetid 30 år.

### **Fjerne oppgangshindre for fisk**

I tiltaksanalysen er dette satt til kr 700.000,-. Vi foreslår i tillegg kr 5.000,- i gjennomsnitt pr år til vedlikehold. Vi bruker 4 % rente og 30 års levetid.

### **Flomvern**

Det er lagt inn en nettoeffekt av flomverntiltak på redusert jordtap på ca 70 m<sup>3</sup>/år. Dette utgjør 105 kg P/år. Kostnadene fra tiltaksanalysen er på 6,6 millioner kroner er lagt inn. Vi har satt vedlikeholdsbehovet til kr 10.000,-/år. 4 % rente og 30 års levetid.

Tabell 3.2.3.1: Tabellen viser foreslåtte miljøforbedrende tiltak som må gjennomføres for å oppnå miljømålet for vannforekomstene i vannområde Lierelva. Tiltak og tall er hentet fra tiltaksanalysen. Vannregionmyndigheten har komplettert med informasjon enkelte steder. Det henvises til vannområdets tiltaksanalyse for nærmere detaljer om tiltakene.

Vannområde Lierelva									
Tiltak	Effekt			Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig
	Problem	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift/ vedl.h.				
<b>Biotoptiltak og Hydromorfologi</b>									
Skjøtsel/øke kantvegetasjon for å gi bedre forhold for elvemusling	Økologi	1 (liten/ usikker)	vurd.		kr 20 000	kr 20 000	God		G, K, FM, MT
Eventuell reetablering av elvemusling oppover vassdraget	Økologi	3 (stor)	vurd.		kr 10 000	kr 10 000	God		
Tiltak mot Gyrodaktylus salaris	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 0	kr 100 000	kr 100 000	God	vurd.	G, K, FM, MT
Terskler og kulper (letter oppvanding og gyting)	Økologi	2 (moderat)	vurd.	Se Jordbruk og hydrotekniske tiltak.					FM, MT
Fjerne oppgangshindre for fisk	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 700 000	kr 5 000	kr 45 480	God	vurd.	G, K, SVV
Tiltak mot kjempespringfrø	Økologi	1 (liten/ usikker)	vurd.	kr 0	kr 20 000	kr 20 000	Liten	vurd.	K?
Fiskeutsetting i Gåsebekken eller annet sted for kompensasjon av inngrep	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 0	kr 50 000	kr 50 000	God	vurd.	K, FM, Fiskelag?
Fjerning av stengsel i Øksnebekken, Sagdalsbekken		2 (moderat)		kr 300 000	kr 0	kr 17 350	God	vurd.	G, FM
Terskel ved elveutløp og i vegkulverter for å bedre oppvandring av laks og sjørret	Økologi	2 (moderat)		kr 300 000	kr 0	kr 17 350	God	vurd.	G, FM
Opprettholdelse av pålagte minstavannf. i Glitra/Lierelva ( 0,2 og 0,9 m3/sek)	E, B, T, Ø.	3 (stor)	vurd.	Kostnader ikke kjent.			God	vurd.	K, R, NVE?
Restaurering av dammer (bl.a. Hvalsdammen og Eikdammen)	Økologi			kr 10 000 000		kr 578 301	God	vurd.	K, NVE
Oppdatering av reguleringsvilkår i Nykjavassdraget. Minstevannf., terskler osv.	Økologi	3 (stor)	vurd.	Kostnader ikke kjent.			God	vurd.	Regulant
Påslipp vann fra Tyrifjorden for vannføring på 2 m3/sek	E, B, Ø.	3 (stor)	vurd.	Varierer i forhold til omfang av påslipp.			God	vurd.	K
<b>Sum biotoptiltak</b>				<b>kr 11 300 000</b>	<b>kr 205 000</b>	<b>kr 858 481</b>			

Vannområde									
Lierelva									
Tiltak	Effekt			Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig
	Problem	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift/ vedl.h.				
<b>Jordbruk</b>									
<b>Mineralgjødning</b>									
Redusert/optimalisert gjødsling uten avlingstap. Naturlig investeringstakt.	Eutrofi	100	kg P/år	kr 0	kr 0	kr 0	0,-	kr/kg P*år	G, K, FM
<b>Husdyrgjødsel</b>									
Redusere husdyrtråkk i bekker. Gjerdning og vanningskar	E, T, B	2 (moderat)	vurd.	kr 0	kr 10 000	kr 10 000	God/moderat	vurd.	G, FM
<b>Endret jordarbeidning</b>									
Direktesåing, vårpløying, fangvekster der mulig (Tiltak utover de nevnt under)	E, T	50	kg P/år	Ikke beregnet			150 - 300	kr/kg P*år	G, K, FM
Forbud mot høstpløying i kornarealer i er. klasse 3 og 4.	E, T	150	kg P/år	Ikke beregnet			< 250	kr/kg P*år	G, K, FM
<b>Hydroteknikk (HT)</b>									
Systematisk drenering, punktutbedringer og grøfteutløp	E, T	37	kg P/år	kr 166 500	kr 4 163	kr 13 792	150 - 300	kr/kg P*år	G, K, FM
Erosjonssikring av elvekant	E, T	150	kg P/år	kr 3 000 000	kr 10 000	kr 183 500	1223	kr/kg P*år	G, K, FM
Fangdammer og terskler (14 stk)	E, T	245	kg P/år	kr 1 400 000	kr 7 000	kr 87 960	360	kr/kg P*år	G, K, FM
Flomvern	E, T	105	kg P/år	kr 6 600 000	kr 10 000	kr 391 680	3730	kr/kg P*år	G, K, FM
<b>Vegetasjon og markdekke</b>									
Kantskjøtsel og fjerning av rekved i elva	E, T	105	kg P/år	kr 380 000	kr 0	kr 21 980	209	kr/kg P*år	Grunneier
Vegetasjonssoner i erosjonsutsatt områder på jordene.	E, T	200	kg P/år	kr 35 600	kr 0	kr 9 807	49	kr/kg P*år	G, K, FM
<b>Sum</b>		<b>1142</b>	<b>kg P/år</b>	<b>kr 11 582 100</b>	<b>kr 41 163</b>	<b>kr 718 719</b>			
<b>Kommunalt avløp</b>									
Overføring av ca 170 husstander + Nordal skole	E, B	148	kg P/år	kr 16 700 000	kr 835 000	kr 1 800 760	kr 12 170	kr/kg P*år	Kommune
Rehabilitering av eksisterende kommunalt nett.									
Optimalisering av RA m.m.	E, B	200	kg P/år	kr 37 000 000	kr 0	kr 2 139 710	kr 10 700	kr/kg P*år	Kommune
<b>Sum</b>		<b>348</b>	<b>kg P/år</b>	<b>kr 53 700 000</b>	<b>kr 835 000</b>	<b>kr 3 940 470</b>			

<b>Vannområde</b>	<b>Lierelva</b>									
-------------------	-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tiltak	Effekt			Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig
	Problem	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift/ vedl.h.				
<b>Spredt avløp</b>									
Sanering av spredte avløp med renseeffekt for fosfor < 90% (inntil 860 anlegg)	E	825	kg P/år	kr 77 400 000	kr 4 300 000	kr 8 776 000	kr 10 640	kr/kg P*år	Kommune

<b>Tilsyn og kontroll (utover vanlig praksis som følge av vannforskriften)</b>									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Overvåkning av vannkvalitet i Lierelva og sidebekker				kr 0	kr 350 000	kr 350 000			K, FM
Kontroll av private avløpsanlegg/spredt avløp					Kostnader inngår i ordinære kommunale oppgaver.				Kommune
Kontroll med kalkingsvatn vannprøver (75 vatn)	Økologi				kr 50 000	kr 50 000			FM
Biologisk kontroll (elvemusling, bunndyr, fisk)	Økologi				kr 8 333	kr 8 333			FM

<b>Sum</b>					kr 408 333	kr 408 333			
------------	--	--	--	--	------------	------------	--	--	--

<b>Sum</b>				<b>kr 153 982 100</b>	<b>kr 5 789 496</b>	<b>kr 14 702 003</b>			
<b>Total P-avlastning</b>		<b>2315</b>	<b>kg P/år</b>						
<b>Estimert avlastingsbehov</b>		<b>2200</b>	<b>kg P/år</b>						

E: Eutrofi, B: Bakteriologi, Ø: Økologi, T: Turbiditet. Effekt: 3:stor, 2: moderat, 1: liten/usikker Kost/effekt: liten, moderat, god.  
 Ansvarig: G: Grunneier, K: Kommune, FM: Fylkesmann, R: Regulant, NVE: Norges vassdrags og energidirektorat, SVV: Statens vegvesen, MT: Mattilsynet

### 3.2.4 Vannområde Tokke - Vinje

#### Generelt

Tiltaksanalysen er detaljert pr vannforekomst. Den foreslår en rekke tiltak. I tillegg er det levert en oversikt som spesifiserer tiltak mer og også gir kostnadsestimater. Disse er lagt inn i vår tabell.

Tiltakene er i stor grad basert på en erfaringsmessig vurdering av hva som maksimalt kan oppnås av forbedret økologi i sterkt modifiserte vannforekomster. Det er ikke fastsatt endelig hva som vil være godt økologisk potensiale i de sterkt modifiserte vannforekomstene. Når miljømålene blir fastsatt kan det medføre endringer i forhold til hvilke tiltak som er oppført i dette tiltaksprogrammet. Krav om endret vannføring slik det er satt opp i tiltakstabellen kan medføre et omtrentlig tap av kraft på 120 Gwh per år. Dette medfører tap av kraft tilsvarende forbruket til om lag 4800 husstander årlig. Samtidig tilsvare de foreslåtte vannførendringene omlag 2,8% av produksjonen i vassdraget. Dette er noe lavere enn det som vanligvis ville vært satt som krav hvis det var snakk om å gi en konsesjon til en ny utbygging.

Tabell 3.4.2.1: Tabellen viser foreslåtte miljøforbedrende tiltak som må gjennomføres for å oppnå miljømålet for vannforekomstene i vannområde Tokke-Vinje. Tiltak og tall er hentet fra tiltaksanalysen. Vannregionmyndigheten har komplettert med informasjon enkelte steder. Det henvises til vannområdets tiltaksanalyse for nærmere detaljer om tiltakene.

Vannområde Tokke - Vinje									
Tiltak	Effekt			Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig
	Problem	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift/vedl.h.				
<b>Biotoptiltak og Hydromorfologi</b>									
<b>Minstevannføringer</b>									
Kolledalsbekken 15 l/s	Økologi	Effekt av mulige tiltak vil bli høyere vurdert ved fastsettelse av Godt Økologisk Potensiale i den enkelte sterkt modifiserte vannforekomst.		kr 102 177	kr 102 177	God	vurd.	Regulant, NVE	
Bora 200 l/s	Økologi		kr 1 362 355	kr 1 362 355	God	vurd.	Regulant, NVE		
Tokkeåi fra Vinjevatn. 1 m3/s Vinter, 2 m3/s sommer.	Økologi		kr 18 641 664	kr 18 641 664	God	vurd.	Regulant, NVE		
Tokkeåi fra Totak til Leirli. 1 m3/s	Økologi		kr 6 811 776	kr 6 811 776	God	vurd.	Regulant, NVE		
Mosåi. 100 l/s	Økologi		kr 1 021 766	kr 1 021 766	God	vurd.	Regulant, NVE		
Bitu. 500 l/s	Økologi		kr 4 465 498	kr 4 465 498	God	vurd.	Regulant, NVE		
Dalåi/Frolandsåi. 0.5 m3/s vinter, 1 m3/s sommer	Økologi		kr 14 752 973	kr 14 752 973	God	vurd.	Regulant, NVE		

<b>Oppfylgingskrav</b>								
Ståvatn. Formalisering av nåværende praksis. Tap: 0,5 GWh.	Økologi			kr 250 000	kr 250 000	God	vurd.	Regulant, NVE
Kjelavatn. 1 m under HRV fra midten av juli til 1. oktober. Tap: 2,6 GWh.	Økologi			kr 5 643 000	kr 5 643 000	God	vurd.	Regulant, NVE
Bordalsvatn. 5 m under HRV fra 1 august til 1 oktober.	Økologi			Ikke kjent				
Totak. Formalisering av nåværende praksis.	Økologi			Ikke kjent				
Songa. 1 m under HRV fra 1 juli til 1 oktober.	Økologi			Ikke kjent				
<b>Andre tiltak</b>								
Kjela. Diverse terskler. Justering av dagens terskler.	Økologi			kr 500 000	kr 28 915	God	vurd.	Regulant, NVE
Bora. Terskler ovenfor Bordalsvatn og ved ysteri i Haukeli.	Økologi			kr 1 000 000	kr 57 830	God	vurd.	Regulant, NVE
Songa. Terskel.	Økologi			kr 150 000	kr 8 675	God	vurd.	Regulant, NVE
Bitu. Terskler og biotoptiltak.	Økologi			kr 1 500 000	kr 86 745	God	vurd.	Regulant, NVE
Smørkleppåi (Lonine). Senke dagens terskler.	Økologi			kr 150 000	kr 8 675	God	vurd.	Regulant, NVE
Tokkeåi v/Mannås. Terskler og biotoptiltak. Kostnad basert på 15 terskler	Økologi			kr 2 250 000	kr 130 118	God	vurd.	Regulant, NVE
Dalåi. Flytting av stein i elveløpet m.m.	Økologi			kr 500 000	kr 28 915	God	vurd.	Regulant, NVE
Botnedalsdammen. Grunndam ved Hovundløken.	Økologi			kr 6 000 000	kr 346 981	God	vurd.	Regulant, NVE
Tokkeåi. Tiltaksplan for biotoptiltak og første fase gjennomføring.	Økologi			kr 3 000 000	kr 173 490	God	vurd.	Regulant, NVE
<b>Sum</b>				<b>kr 15 050 000</b>	<b>kr 53 051 209</b>	<b>kr 53 921 553</b>		

<b>Jordbruk</b>								
<b>Husdyrgjødsel</b>								
Påse at kravene til spredeareal blir overholdt	E, B	3 (stor) lokalt	vurd.	Skal være en del av ordinær drift. Kostnad derfor satt til kr 0,-				G, K, FM
Påse at gjødsellagre er tette	E, B	3 (stor) lokalt	vurd.	Skal være en del av ordinær drift. Kostnad derfor satt til kr 0,-				G, K, FM

<b>Kommunalt avløp</b>								
Ukjent antall husstander vurderes tilkoblet kommunalt nett	E, B	2 (middels)	vurd.	Antall hus og avstand til kommunalt nett ikke kjent.		15 000 - 35 000	kr/kg P*år	Kommune
Oppgradering av kommunalt nett	E, B	2 (middels)	vurd.	Nødvendig omfang ikke kjent				Kommune

Spredt avløp									
Sannere punktutslipp	E, B	2 (middels)	vurd.						Kommune

Tilsyn og kontroll (utover vanlig praksis som følge av vannforskriften)									
Biologiske undersøkelser	Økologi				kr 50 000	kr 50 000			NVE/Regulant
Kartlegge og vurdere kilder for bakteriologisk og kjemisk forurensning	E, B			kr 40 000		kr 2 313			Kommune
Annen overvåkning ihht overvåkningsprogramet					kr 400 000	kr 400 000			

Annen forurensning									
				kr 40 000	kr 450 000	kr 452 313			
Redusere forurensninger fra vei E 134		2 (middels)	vurd.						SVV

<b>Sum</b>				<b>kr 15 090 000</b>	<b>kr 53 501 209</b>	<b>kr 54 373 866</b>			
<b>Total P-avlastning</b>		<b>Ikke kjent</b>							
<b>Estimert avlastingsbehov</b>		<b>Ikke kjent</b>							

E: Eutrofi, B: Bakteriologi, Ø: Økologi, T: Turbiditet. Effekt: 3:stor, 2: moderat, 1: liten/usikker Kost/effekt: liten, moderat, god.

Ansvarig: G: Grunneier, K: Kommune, FM: Fylkesmann, R: Regulant, NVE: Norges vassdrags og energidirektorat, SVV: Statens vegvesen, MT: Mattilsynet

### **3.2.5 Vannområde Numedalslågen**

#### **Generelt**

Noen av tiltakene for Numedalslågen er oppdatert med nye tall i dette tiltaksprogrammet i forhold til det som er oppgitt i tiltaksanalysen. Dette gjelder spesielt kostnader ved gjennomføring av foreslåtte tiltak i enkelte SMVF.

For SMVF Kjerredammen – Kongsjorden er tapte kraftinntekter lagt inn som en kostnad for årlig drift. EB (regulanten) har anslått tapet til 1.5 millioner kroner basert på en kraftpris på 40 øre. I tillegg er det lagt inn kr 50.000,- i drift av minstevannskjøringen og kr 250.000 for etablering av mekanismer og måleanordninger.

For biotopiltak på samme strekning er kostnaden anslått til kr 500.000 i investering og kr 10.000,-/år i gjennomsnitt i vedlikehold m.m. Samme priser er ført inn på biotopiltak i Uvdalselva.

#### **Overoppfylling av avlastingsmålet på fosfor**

Tiltaksanalysen viser en overoppfylling av avlastingsmålet for fosfor i Lågen nedstrøms Kongsberg (Skollenborg) og i Goksjøvassdraget. For ikke å overoppfylle målsettingen har vi gjort noen justeringer. Prinsippet har vært å redusere gjennomføringsgraden på de tiltakene som er minst kostnadseffektive. Tiltak mot bakteriologisk forurensning må imidlertid opprettholdes og dette gir en følgeeffekt på fosfor. Det kan derfor reduseres på gjennomføringsgraden av de dyreste tiltakene i jordbruket.

#### **Numedalslågen nedstrøms Kongsberg**

For Numedalslågen nedstrøms Kongsberg har vi redusert gjennomføringsgraden til 80 % av pålegg om 90 % rensekrav til spredt avløp. Anleggsstatus er i hovedsak ikke kjent i de aktuelle kommunene. Vår vurdering er at en del av anleggene antagelig ikke må utbedres da de ligger slik til at de har muligheter for infiltrasjon eller at bakterie- og fosforbelastningen ikke er uakseptabel høy for de aktuelle resipientene. Dette vil også gi litt handlingsrom mht. prioritering og valg av områder i de aktuelle kommunene. For jordbruket setter vi opp 50 % gjennomføringsgrad av de hydrotekniske tiltakene som er foreslått i tiltaksanalysen. Dette er ofte dyre tiltak som bonden vegrer seg for å gjennomføre pga den høye investeringskostnaden. Det er imidlertid ofte et enkelt tiltak å gjennomføre i forhold andre tiltak som kan føre til større driftsmessige endringer. Disse kan oppleves som praktiske ulemper og økonomisk ugunstige tiltak. De hydrotekniske tiltakene viser seg ofte å være overraskende kostnadseffektive og kan konkurrer med en rekke andre jordbrukstiltak på kostnadseffektivitet. Det er også lagt inn 70 % gjennomføringsgrad på endret jordarbeidning. Forslaget om redusert gjennomføring av mulige tiltak i jordbruket må sees i en helhet og gir jordbruket handlingsrom til å prioritere innenfor mulige tiltak.

#### **Goksjøvassdraget**

Også her er det overoppfylling av fosformålet satt i tiltaksanalysen. I dette delområdet kan vi ikke se for oss særlig reduksjon i gjennomføringsgraden av tiltak på spredt avløp da det er små muligheter for naturlig infiltrasjon. Vi legger derfor opp til en generell justering av

gjennomføringsgraden av jordbrukstiltak til 70 %. Dette vil som for Numedalslågen gi jordbruket handlingsrom til å prioritere de mest kostnadseffektive og gjennomførbare tiltakene.



Figur 3.2.5.1: Ras i jordekant/elveskråning ved Rimstad/Odbergmoen i Larvik vinteren 2007/2008. Foto: E. Kolstad.

Tabell 3.2.5.1: Tabellen viser foreslåtte miljøforbedrende tiltak som må gjennomføres for å oppnå miljømålet for vannforekomstene i vannområde Numedalslågen. Tiltak og tall er hentet fra tiltaksanalysen. Vannregionmyndigheten har komplettert med informasjon enkelte steder. Det henvises til vannområdets tiltaksanalyse for nærmere detaljer om tiltakene.

<b>Vannområde Numedalslågen</b>									
<b>Delområde Numedalslågen oppstrøms Kongsberg (marin grense)</b>									
Tiltak	Effekt			Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig
	Problem	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift/vedl.h.				
<b>Biotoptiltak og Hydromorfologi</b>									
SMVF Uvdalselva. Biotoptiltak på utvalgte steder	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 500 000	kr 10 000	kr 299 150	God	vurd.	NVE, Regulant
SMVF Kjerredammen - Kongsjorden. Biotoptiltak.	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 500 000	kr 10 000	kr 299 150	God	vurd.	NVE, Regulant
SMVF Kjerredammen - Kongsjorden. Pålegge minstevannføring 1,5 m3	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 250 000	kr 1 550 000	kr 1 564 460	God	vurd.	NVE, Regulant
SMVF Djupedal. Endret regulering for bedre forhold for fisk fra Tråen til Bergsjø.	Økologi	2 (moderat)	vurd.	kr 0	kr 0	kr 0	Moderat/usikker	vurd.	NVE, Regulant
Minstevannføring Rødberg-Nore (3 og 5 m3)	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 0	kr 1 000 000	kr 1 000 000	God	vurd.	Regulant
Minstevannføring Rødberg-Nore (0,06 m3)	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 0	kr 50 000	kr 50 000	God	vurd.	Regulant
Kalking av vatn i sidevassdrag til Numedalslågen (50 % av 250 vatn)	Økologi	3 (stor)	vurd.		kr 450 000	kr 450 000	God	vurd.	FM
Utsetting av fisk i reguleringsmagasin og elver (Halne, Tunhovd, Lågen, Blefjell)	Økologi	3 (stor)	vurd.		kr 700 000	kr 700 000	God	vurd.	Regulant
SMVF Rødberg-Norefjorden biotoptiltak (terskler)	Økologi	3(stor)	vurd.	kr 1 000 000		kr 57 830	God	vurd.	Regulant
Terskelopprusting Smådøla	Økologi	2 (moderat)	vurd.	kr 100 000		kr 5 783	God	vurd.	Regulant
Fisketrapp Halnefjorden	Økologi	3(stor)	vurd.	kr 2 000 000		kr 115 660	God	vurd.	Regulant
<b>Sum</b>				<b>kr 4 350 000</b>	<b>kr 3 770 000</b>	<b>kr 4 542 033</b>			

<b>Tilsyn og kontroll</b>										
Overvåking Vannkvalitet Numedalslågen (30 % av totalenkostnaden for vassdraget)	E,B					kr 15 000	kr 15 000			K, FM
Overvåking vannkvalitet kalkingsvatn ( 50 % av 250 vatn)					kr 0	kr 100 000	kr 100 000			FM
Overvåking biologi (bunndyr, fisk)	Ø					kr 5 000	kr 5 000			K, FM
<b>Sum</b>					<b>kr 0</b>	<b>kr 120 000</b>	<b>kr 120 000</b>			
<b>Sum delområde</b>					<b>kr 4 350 000</b>	<b>kr 3 890 000</b>	<b>kr 4 662 033</b>			

<b>Delområde Numedalslågen nedstrøms Kongsberg (marin grense)</b>									
Tiltak	Effekt			Kostnad		Netto årskostnader	Kost/ effekt	enhet	Ansvarlig
	Problem	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift/vedl.h.				
<b>Biotoptiltak og Hydromorfologi</b>									
Herlandselva (Lardal). Tilbakeføring av deler til opprinnelig løp	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 1 300 000	kr 0	kr 75 180	God	vurd.	Fløting, K, Stat?
Utbedre kulverter for fiskevandring (Sarumselva, Hemselva)	Økologi	3 (stor)	vurd.	kr 900 000	kr 0	kr 52 050	God	vurd.	SVV
Kalking av vatn i sidevassdrag til Numedalslågen (50 % av 250 vatn)	Økologi	3 (stor)	vurd.		kr 450 000	kr 450 000	God	vurd.	FM
<b>Sum</b>				<b>kr 2 200 000</b>	<b>kr 450 000</b>	<b>kr 577 230</b>			

<b>Jordbruk</b>									
<b>Mineralgjødning</b>									
Redusert/optimalisert gjødning uten avlingstap. Naturlig investeringstakt.	Eutrofi	1 (liten/ usikker)	vurd.	kr 0	kr 0	kr 0	0	kr/kg P*år	G
<b>Endret jordarbeidning</b>									
Redusert jordarbeidning Kongsberg, Lardal, Larvik (70% gjennomføring)	Eutrofi	331	kg P/år		Ikke beregnet		< 250	kr/kg P*år	G, K, FM
<b>Hydroteknikk (HT)</b>									
Punkt og linjetiltak + fangdammer Kongsberg, Lardal, Larvik (50% gjennomføring)	Eutrofi	1628	kg P/år	kr 4 550 000	Ikke beregnet	kr 263 125	150 - 300	kr/kg P*år	G, K, FM
<b>Sum</b>		<b>1959</b>	<b>kg P/år</b>	<b>kr 4 550 000</b>	<b>kr 0</b>	<b>kr 263 125</b>			

<b>Kommunalt avløp</b>									
Kongsberg og Larvik. Feilkoblinger, bakt. rensetrinn og utbedringer ifm pumpest.	E, B	383	kg P/år	kr 9 500 000	kr 0	kr 549 380	1.100 - 1.500	kr/kg P*år	Kommune

<b>Spredt avløp</b>									
Krav om 90% P-rensing i Kongsberg, Lardal og Larvik (på 80 % av anleggene)	E, B	2160	kg P/år	kr 153 360 000	kr 5 112 000	kr 13 980 824	kr 6 480	kr/kg P*år	Kommune

<b>Tilsyn og kontroll (utover vanlig praksis som følge av vannforskriften)</b>									
Overvåking Vannkvalitet Numedalslågen (70 % av totalkostnaden for vassdraget)	E, B				kr 35 000	kr 35 000			K, FM
Overvåking biologi (bunndyr, elvemusling, fisk)	Ø				kr 25 000	kr 25 000			K, FM
Overvåking vannkvalitet kalkingsvatn ( 50 % av 250 vatn)				kr 0	kr 100 000	kr 10 000			FM

<b>Sum</b>				<b>kr 0</b>	<b>kr 160 000</b>	<b>kr 70 000</b>			
------------	--	--	--	-------------	-------------------	------------------	--	--	--

<b>Sum delområde</b>				<b>kr 169 610 000</b>	<b>kr 5 722 000</b>	<b>kr 15 440 559</b>			
<b>Total P-avlastning</b>		<b>4502</b>	<b>kg P/år</b>						
<b>Estimert avlastingsbehov</b>		<b>4400</b>	<b>kg P/år</b>						

<b>Delområde Goksjøvassdraget (Andebu, Stokke, Sandefjord, Larvik)</b>									
Tiltak	Effekt			Kostnad		Netto årskostnader	Kost/effekt	enhet	Ansvarlig
	Problem	effekt kg/P	enhet	investering	årlig drift/vedl.h.				
<b>Biotoptiltak og Hydromorfologi</b>									
Heving av Goksjø med 35 cm (tidligere senket i flere omganger)	Eutrofi	2 (moderat)	vurd.	kr 350 000	kr 0	kr 20 240	God	vurd.	Kommune?

<b>Jordbruk</b>									
<b>Mineralgjødning</b>									
Redusert/optimalisert gjødning uten avlingstap. Naturlig investeringstakt.	Eutrofi	1 (liten/usikker)	vurd.	kr 0	kr 0	kr 0	0	kr/kg P*år	G
<b>Endret jordarbeidning</b>									
Redusert jordarb. inkl. fangdammer Sandefjord, Andebu, Stokke, Larvik. (70%)	Eutrofi	630	kg P/år	Ikke beregnet			< 250	kr/kg P*år	G, K, FM
<b>Hydroteknikk (HT)</b>									
Punkt og linjetiltak Sandefjord, Andebu, Stokke, Larvik (70% gjennomføringsgrad)	Eutrofi	1145	kg P/år	kr 2 940 000	Ikke beregnet	kr 170 023	150 - 300	kr/kg P*år	G, K, FM

<b>Spredt avløp</b>									
Krav om 90% rensing på spredte avløp i Sandefjord, Andebu, Stokke, Larvik	E, B	475	kg P/år	kr 30 960 000	kr 1 032 000	kr 2 823 260	kr 5 900	kr/kg P*år	

<b>Tilsyn og kontroll (utover vanlig praksis som følge av vannforskriften)</b>									
Ihht overvåkningsprogramet					kr 5 000	kr 5 000			

<b>Sum delområde</b>				<b>kr 34 250 000</b>	<b>kr 1 037 000</b>	<b>kr 3 018 523</b>			
<b>Total P-avlastning</b>		<b>2250</b>	<b>kg P/år</b>						
<b>Estimert avlastingsbehov</b>		<b>2100</b>	<b>kg P/år</b>						

<b>Totalsum for vannområdet</b>				<b>kr 208 210 000</b>	<b>kr 10 649 000</b>	<b>kr 23 121 115</b>			
<b>Total P-avlastning v/gjennomføring av foreslåtte tiltak</b>		<b>6752</b>	<b>kg P/år</b>						
<b>Estimert totalt avlastingsbehov</b>		<b>6500</b>	<b>kg P/år</b>						

E: Eutrofi, B: Bakteriologi, Ø: Økologi, T: Turbiditet. Effekt: 3: stor, 2: moderat, 1: liten/usikker Kost/effekt: liten, moderat, god.  
 Ansvarig: G: Grunneier, K: Kommune, FM: Fylkesmann, R: Regulant, NVE: Norges vassdrags og energidirektorat, SVV: Statens vegvesen, MT: Mattilsynet

## 4 Oppsummering av kostnader for de foreslåtte tiltakene

Et sammendrag av investeringskostnader, årlige kostnader og netto årskostnader i vannregionen er gitt i tabellene nedenfor. Figurene viser anslåtte kostnader for hovedområder innen tiltak for hvert vannområde.

**Tabell 1: Investeringskostnader**

INVESTERINGSKOSTNADER									
	Børsesjø fram til Sneltvedtv	Børsesjø - Leirkup nedstrøms Sneltvedtv	Hadeland	Lierelva	Numedalslågen oppstrøms Kongsberg	Numedalslågen u marin grense	Numedalslågen - Goksjø	TokkeVinje	Totalt
<b>Biotoptiltak og hydromorfologi</b>		kr 100 000	kr 1 173 500	kr 11 300 000	kr 4 350 000	kr 2 200 000	kr 350 000	kr 15 050 000	kr 34 523 500
<b>Jordbrukstiltak</b>	kr 463 600	kr 474 400	kr 8 750 000	kr 11 582 100		kr 4 550 000	kr 2 940 000		kr 28 760 100
<b>Kommunalt avløp</b>	kr 25 500 000	kr 103 500 000	kr 93 117 000	kr 53 700 000		kr 9 500 000			kr 285 317 000
<b>Spredt avløp</b>	kr 28 350 000	kr 29 250 000	kr 77 000 000	kr 77 400 000		kr 153 360 000	kr 30 960 000		kr 396 320 000
<b>Tilsyn og kontroll</b>								kr 40 000	kr 40 000
<b>Sum</b>	kr 54 313 600	kr 133 324 400	kr 180 040 500	kr 153 982 100	kr 4 350 000	kr 169 610 000	kr 34 250 000	kr 15 090 000	kr 744 960 600
<b>Totalt i vannområde</b>		<b>kr 187 638 000</b>	<b>kr 180 040 500</b>	<b>kr 153 982 100</b>			<b>kr 208 210 000</b>	<b>kr 15 090 000</b>	

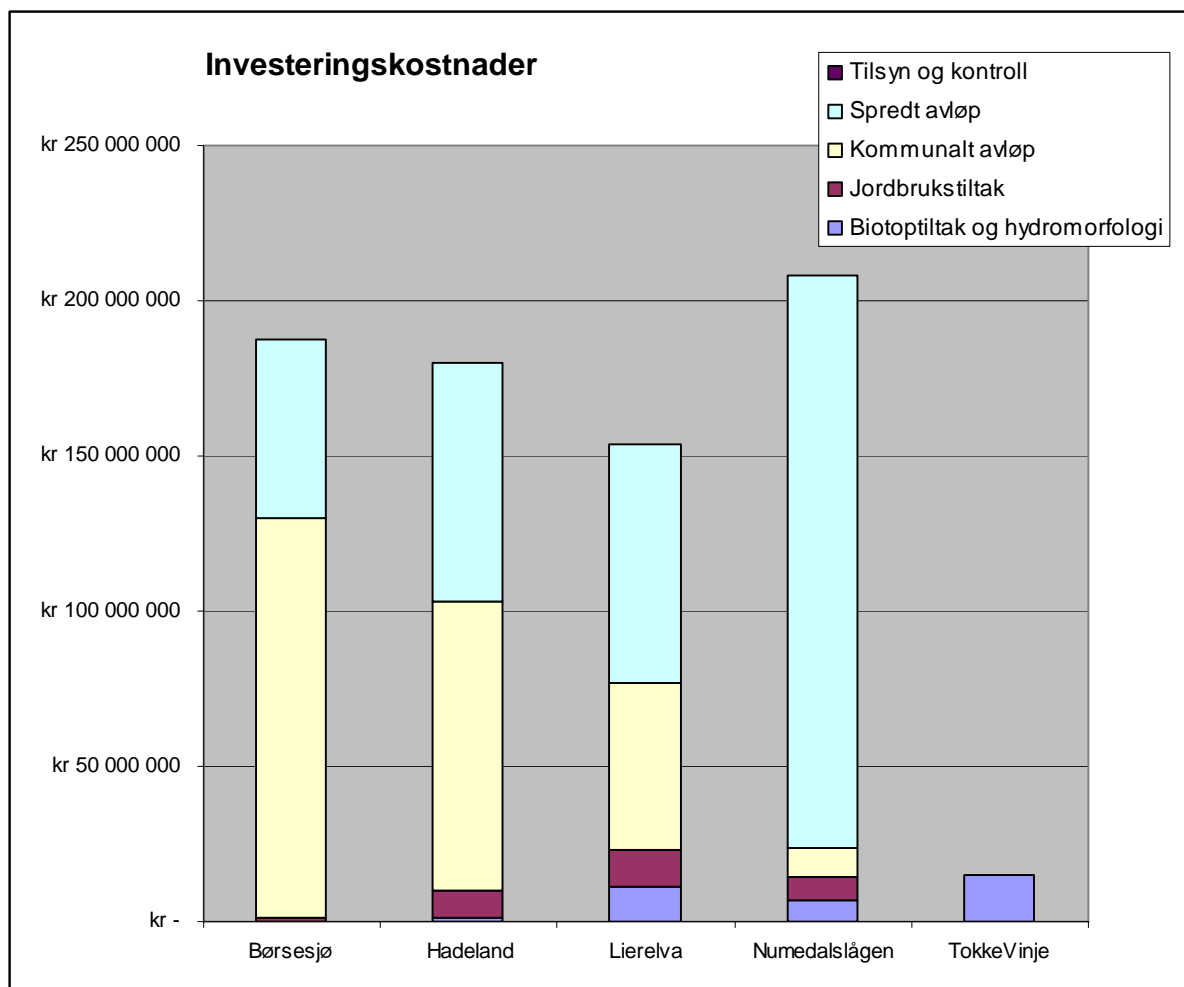
**Tabell 2: Kostnader for årlig drift og vedlikehold**

ÅRLIG DRIFT OG VEDLIKEHOLD									
	Børsesjø fram til Sneltvedtv	Børsesjø - Leirkup nedstrøms Sneltvedtv	Hadeland	Lierelva	Numedalslågen oppstrøms Kongsberg	Numedalslågen u marin grense	Numedalslågen - Goksjø	TokkeVinje	Totalt
<b>Biotoptiltak og hydromorfologi</b>		kr 25 000		kr 205 000	kr 3 770 000			kr 53 051 209	kr 57 051 209
<b>Jordbrukstiltak</b>	kr 235 600	kr 22 400		kr 41 163					kr 299 163
<b>Kommunalt avløp</b>				kr 835 000					kr 835 000
<b>Spredt avløp</b>	kr 1 575 000	kr 1 625 000	kr 2 200 000	kr 4 300 000		kr 5 112 000	kr 1 032 000		kr 15 844 000
<b>Tilsyn og kontroll</b>	kr 33 000	kr 67 000	kr 100 000	kr 408 333	kr 120 000	kr 160 000	kr 5 000	kr 450 000	kr 1 343 333
<b>Sum</b>	kr 1 843 600	kr 1 739 400	kr 2 300 000	kr 5 789 496	kr 3 890 000	kr 5 272 000	kr 1 037 000	kr 53 501 209	kr 75 372 705
<b>Totalt i vannområde</b>		<b>kr 3 583 000</b>	<b>kr 2 300 000</b>	<b>kr 5 789 496</b>			<b>kr 10 199 000</b>	<b>kr 53 501 209</b>	

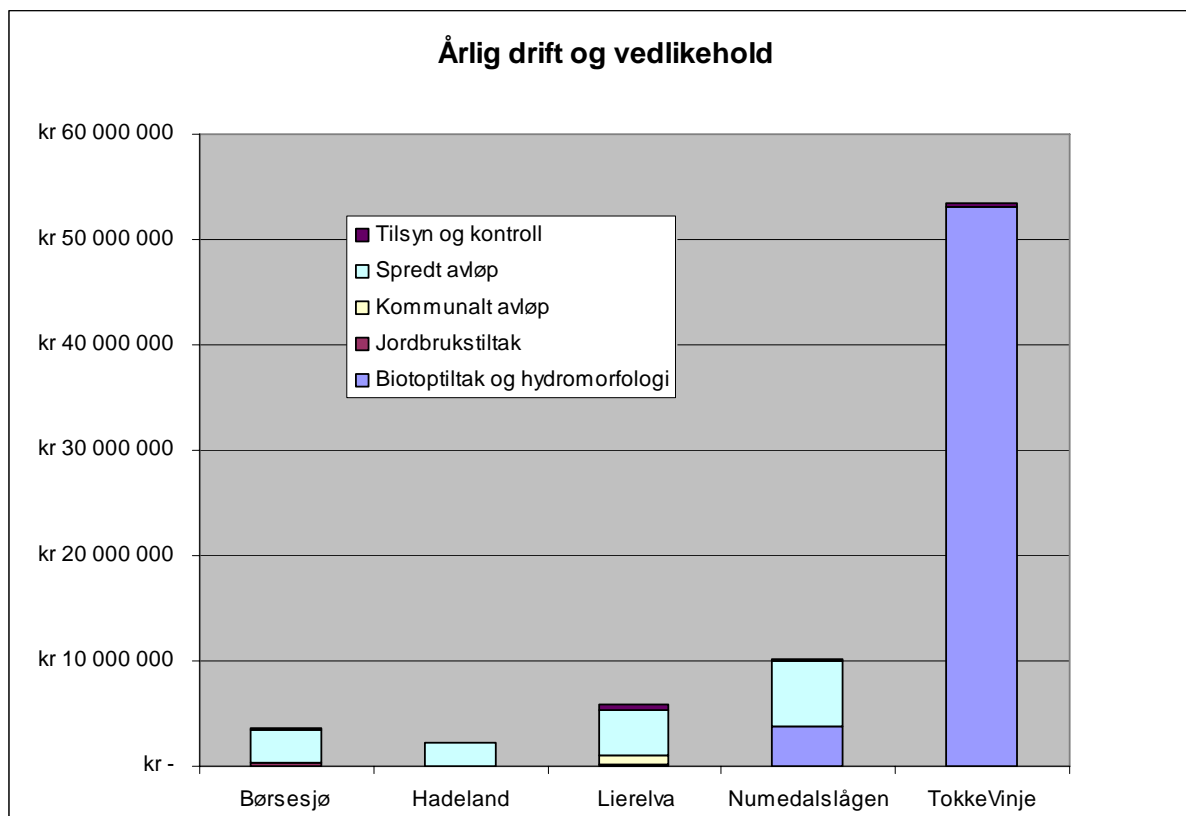
**Tabell 3: Netto årskostnader**

NETTO ÅRSKOSTNADER									
	Børsesjø fram til Sneltvedtv	Børsesjø - Leirkup nedstrøms Sneltvedtv	Hadeland	Lierelva	Numedalslågen oppstrøms Kongsberg	Numedalslågen u marin grense	Numedalslågen - Goksjø	TokkeVinje	Totalt
<b>Biotoptiltak og hydromorfologi</b>		<b>kr 30 783</b>	kr 67 864	kr 858 481	kr 4 542 033	kr 577 230	kr 20 240	kr 53 921 553	kr 60 018 184
<b>Jordbrukstiltak</b>	kr 279 716	kr 74 744	kr 7 077 940	kr 718 719		kr 263 125	kr 170 023		kr 8 584 267
<b>Kommunalt avløp</b>	kr 1 474 668	kr 5 985 416		kr 3 940 470		kr 549 380			kr 11 949 934
<b>Spredt avløp</b>	kr 3 214 483	kr 3 316 530	kr 6 652 900	kr 8 776 000		kr 13 980 824	kr 2 823 260		kr 38 763 997
<b>Tilsyn og kontroll</b>	kr 33 000	kr 67 000	kr 100 000	kr 408 333	kr 120 000	kr 70 000	kr 5 000	kr 452 313	kr 1 255 646
<b>Sum</b>	kr 5 001 867	kr 9 474 473	kr 13 898 704	kr 14 702 003	kr 4 662 033	kr 15 440 559	kr 3 018 523	kr 54 373 866	kr 120 572 028
<b>Totalt i vannområde</b>		<b>kr 14 476 340</b>	<b>kr 13 898 704</b>	<b>kr 14 702 003</b>			<b>kr 23 121 115</b>	<b>kr 54 373 866</b>	

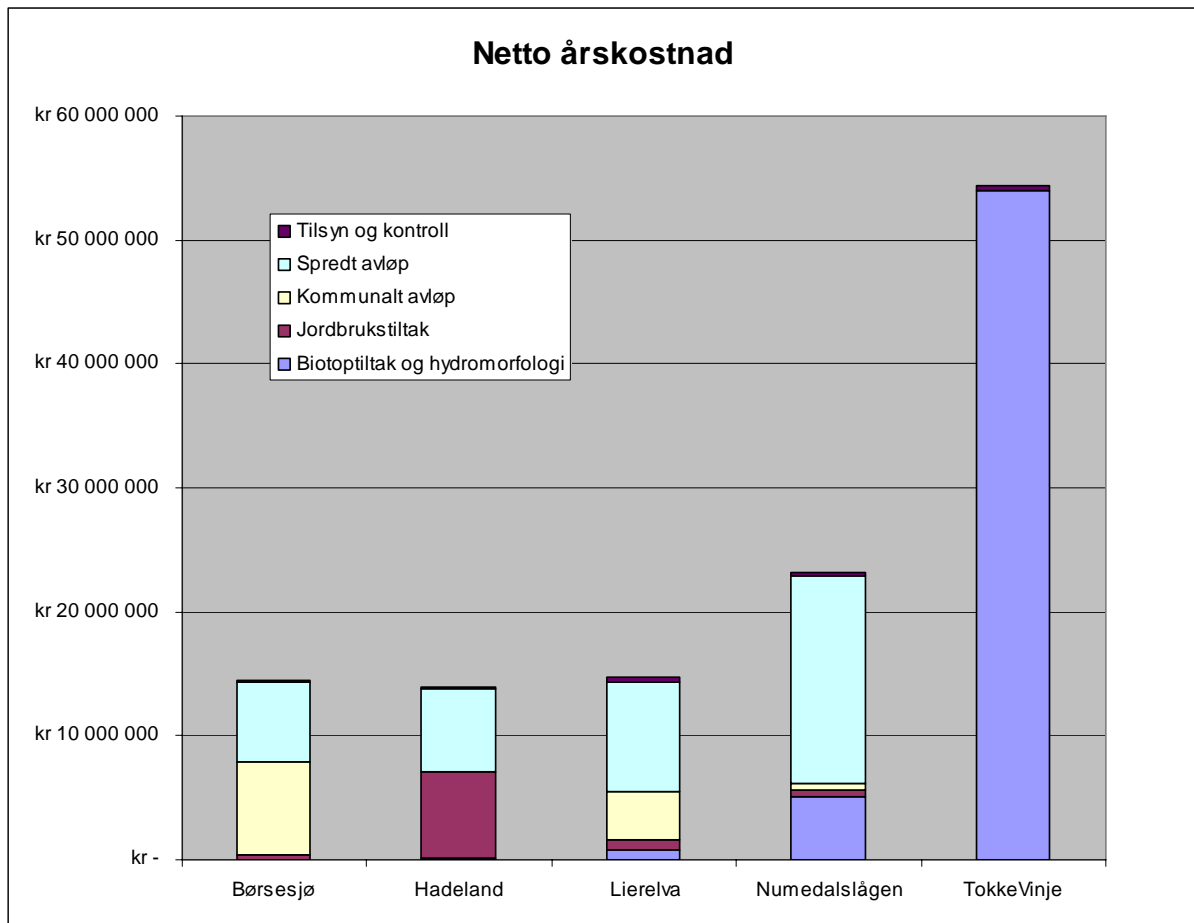
Figur 4: Investeringskostnader



**Figur 5: Årlige kostnader og driftsutgifter**



**Figur 6: Netto årskostnader**



## 5 Virkemidler

**Tabell 5.1. Oppsummering av nødvendige virkemidler**

Tiltak	Gjeldende og planlagte virkemidler	Ansvar	Behov for nye juridiske virkemidler	Behov for statlige tilskudd
<b>Jordbruk:</b>				
Endret jordarbeid på kornareal	Forskrift om produksjonsstøtte  Regionalt miljøprogram (RMP) (2009-2012)	Fylkesmannen	Innføring som vilkår for produksjonsstøtte ....  Krav om xxx % endret jordarbeiding i erosjonsrisikoklasse 1.	Betydelige økt tilskuddsramme for RMP, evt. kombinert med egen post statsbudsjettet
Redusert fosforgjødsling/ balansert gjødsling	Norm for gjødsling	Landbruksdepartementet  Statens landbruksforvaltning (SLF)		
Etablering av fangdammer	Økonomiske tilskudd gjennom SMIL*  Veiledning	Fylkesmannen  Kommunene		Økt ramme for SMIL
Etablering av kantsoner og grasdekte vannveier	Vannressursloven (kantsoner)  Plan- og bygningsloven  Økonomisk tilskudd	NVE  Fylkesmannen  Kommunene gjennom PBL		Økte ramme for RMP og SMIL
Hydrotekniske tiltak	Økonomiske tilskudd gjennom SMIL*  Veiledning, faglig støtte informasjon  Pålegg???	Fylkesmannen  Kommunene		Økte ramme for SMIL
Miljøplan	Forskrift om produksjonsstøtte	Fylkesmannen  Kommunene		
<b>Kommunaltekniske tiltak</b>				
Ledningsnettfornyelse/ sanering av overløp/ reduert overløpsdrift	Forurensningsloven  Avløpsgebyrer	Kommunene		Høye gebyrer i de fleste kommunene. Behov for statlige støtteordninger
Overvannshåndtering	Forurensningsloven	Kommunene  Statens vegvesen  Utbyggere		
Påslippsavtaler	Forurensningsloven	Kommunene		
<b>Spredd avløp</b>				
Oppgradering av private	Forurensningsloven	Kommunene		Behov for

Tiltak	Gjeldende og planlagte virkemidler	Ansvar	Behov for nye juridiske virkemidler	Behov for statlige tilskudd
avløpsanlegg				statlige støtteordninger
Lokale forskrifter	Forurensningsloven	Kommunene		
<b>Langtransportert forurensning</b>				
Redusere mengden langtransportert forurensning, både forsuring og miljøgifter	Internasjonale avtaler	Regjeringen		
Kalking	Kalkingsprogram	DN og Fylkesmennene		Årlig
Overvåkning av miljøgifter		SFT, kommuner, virksomheter		Ja
<b>Forebyggende tiltak:</b>				
Arealforvaltning*	Plan og bygningsloven  Forskrift om konsekvensvurderinger  RPR for verna vassdrag	Kommunene		
<b>Vassdragstiltak</b>				
Fysiske inngrep i vassdrag	Vannressursloven	NVE		
Vannuttak, endring i vannføring og vannstand	Vannressursloven  Vassdragsreguleringsloven	NVE		
Flom og skredsikring	Bistand fra NVE basert på årlige bevilgninger	NVE		

\* SMIL=spesielle miljøtiltak i landbruket