



## Fastsetting av etterprøvbare biologiske mål for lokale kalkingsprosjekter og oversikt over måloppnåelse i Vest-Agder



Skien 30. september 2010

## Forord

Gjennom over 100 år har naturen i Aust-Agder og Vest-Agder blitt påvirket av sur nedbør og gjennomgått en kraftig økologisk forandring. Mange arter ble helt eller delvis utryddet over store områder, det mest synlige beviset på det var mange fisketomme vann.

Siden midten av 1980-årene har flere hundre vann og mange vassdrag blitt kalket for å redde gjenværende fiskebestander. Også vann der fisken var helt borte er kalket og ny fisk er satt ut. Prosjektene varierer fra store vann som fullkalkes med båt, helikopter eller kalkdoserer, til små gytebekker som kalkes med skjellsand. De senere åra har målsetningene for kalking gradvis endret seg fra fokus på fisk til å omfatte hele det biologiske mangfoldet. Overvåkingen av kalkingsprosjektene har også utviklet seg med mer fokus på biologiske undersøkelser. For å få mest mulig, og ikke minst best mulig kalking for statlige midler må tiltakene evalueres. Hvert prosjekt skal ha et definert biologisk og/eller vannkjemisk mål som kan etterprøves, jf kapittel 4.3.1 i Plan for kalking av vassdrag i Norge 2004 – 2010 utgitt av Direktoratet for naturforvaltning.

Miljøvernavdelingene i Aust-Agder og Vest-Agder innhentet i felleskap et pristilbud på fastsetting av etterprøvbare biologiske mål og oversikt over måloppnåelse 16.10.2007 og kontrakt ble inngått med Gustavsens Naturanalyser 19.12.2007. Rapport om biologiske etterprøvbare mål for Aust-Agder ble ferdigstilt 3. juli 2008. I Vest-Agder avdekket arbeidet et stort behov for oppdatering av databasen Vanninfo. Ferdigstillelse av biologiske etterprøvbare mål for Vest-Agder ble derfor lagt på is i samråd med Fylkesmannen. I mellomtiden har det pågått et omleggingsarbeid til ny database; Vannmiljø, men konvertering av data er ennå ikke helt ferdigstilt. I desember 2009 ble Fylkesmannen og Gustavsens Naturanalyser enige om å gjenoppta arbeidet med etterprøvbare målsetninger selv om databasen ikke er helt operativ.

Kontaktpersoner på miljøvernavdelingene var Liv Kristin Strand (AA) og Edgar Vegge (VA). Svein Jakob Saltveit (LFI) har bidratt med råd om metode for vurdering av plankton og bunndyr.

Fastsetting av etterprøvbare biologiske mål for lokale kalkingsprosjekter bidrar til en sammenlignbar oversikt over resultatene av arbeidet mot sur nedbør. Oversikten over målområder og målsetninger bør fungere som et hjelpemiddel i det daglige arbeidet med lokale kalkingsprosjekter både hos fylkesmannen og kommuner med delegert ansvar. Statistiske avledninger av oversikten kan brukes til å synliggjøre status nå, og etter hvert utvikling over tid.

Prosjektbesvarelsen består av en tabellarisk oversikt over målområder og målsetninger i filen *Etterprøvbare biologiske mål – Vest-Agder.xls*, med tilhørende forklaringer og vurderinger i dette dokumentet. Resultatene presenteres også i kartprosjektet *EPBM\_VA.mxd* som er laget i ArcView 9.3. Nødvendige kartfiler er lagret i egen mappe og må følge kartprosjektet for at dette skal virke. Det anbefales å kopiere hele mappen *EPBM Vest-Agder* til egen pc eller server før bruk.

Skien, 30. september 2010

Per Øyvind Gustavsens  
Gustavsens naturanalyser



## **Innholdsfortegnelse**

<b>Forord .....</b>	<b>2</b>
<b>Innholdsfortegnelse .....</b>	<b>3</b>
<b>Sammendrag .....</b>	<b>4</b>
<b>Innledning.....</b>	<b>5</b>
<b>Metode .....</b>	<b>6</b>
<b>Resultater og diskusjon.....</b>	<b>10</b>
<b>Anbefalinger .....</b>	<b>12</b>
<b>Referanser .....</b>	<b>13</b>
<b>Vedlegg 1: Etterprøvbare biologiske mål – Vest-Agder.xls</b>	
<b>Vedlegg 2: ETBM_VA.mxd</b>	

## Sammendrag

Vest-Agder har 358 lokale kalkingsprosjekter. For 64 % av disse var det mulig å avgjøre om målsetningen var oppnådd eller ikke basert på eksisterende opplysninger. Blant målområdene der det var mulig å avgjøre måloppnåelse hadde totalt 62 % oppnådd sin målsetning. Dette betyr ikke at kalking kan avsluttes her, men det gir et kvalitetsstempel på kalkingen som er utført.

For målområder med målsetning om å sikre eller reetablere opphavelig biologisk mangfold (BM) var målsetninger oppnådd i 50 % av områdene. Dette betyr at fisk reproducerer bra, plankton- og bunndyrsamfunnet har forsuringsfølsomme arter og fritidsfiske er tilgjengelig for allmennheten. Denne gruppen av målområder hadde størst andel av uavklart måloppnåelse. Hele 69 % av målområdene mangler tilstrekkelige opplysninger for å avgjøre måloppnåelse. Det er hovedsakelig mangel av bunndyr- og planktonprøver som hindrer større avklaring av måloppnåelse. Slik prøver gir gode indikasjoner på vannkvalitet over tid og bør prioriteres i videre overvåkingsarbeid.

For områder med målsetningen om å sikre eller reetablere bestander av innlandsfisk (IF / IF\*) var dette oppnådd i 60 % av områdene. Opplysninger som innrapporteres fra rettighetshaverne i forbindelse med kalkingen gir viktige opplysninger for denne kategorien av målområder, men det er dessverre noen mangler. Det anbefales å gjennomføre en grundig rapporteringsrunde.

Blant de 45 sjøørretbekker som kalkes i Vest-Agder var det mulig å vurdere måloppnåelse for litt over halvparten. Hovedsakelig var målsetningen om å sikre eller reetablere bestander av anadrom fisk (AF) oppnådd for de som lot seg vurdere (88 %). Sjøørretbekker ligger som regel i områder med marine avsetninger som motvirker sur nedbør, og andre lokale forurensingskilder kan også utgjøre et problem.

## Innledning

Kalkingsvirksomheten i Aust-Agder og Vest-Agder består av en rekke ulike typer prosjekter med varierende målsetninger. Begge fylker har fylkesvise kalkingsplaner der det til en viss grad er oppgitt detaljerte mål for de ulike prosjektene, men jf den nasjonale kalkingsplanen må dette systemiseres bedre. Det ble arbeidet parallelt i de to Agder-fylkene, men denne rapporten inneholder resultater fra Vest-Agder. Resultater fra Aust-Agder ble rapportert 3. juli 2008 (Gustavsen 2008).

Et kalkingsprosjekt kan bestå av en skjellsandkalket gytebekk med målsetning om å sikre rekruttering av ørret til et vann, eller et vassdrag med kalking ved hjelp av doserer, båt, helikopter eller kombinasjon av disse. Fullkalking av vannmassene medfører som regel, og naturlig nok større krav til måloppnåelse enn ved bekkkalkingsprosjekter.

Kalkingsmålene må være så konkrete at det er mulig å teste om målene er nådd. Det foreslås en del mål og vurderingskriterier i Fylkesmannens tilbudsinnhenting som gir en god basis å arbeide ut fra. Det er avholdt et møte med oppdragsgivere for å diskutere detaljer i forkant av prosjektet.

En stor utfordring ved et slikt prosjekt er å presentere resultatet på en måte som gir brukerne enklest mulig tilgang og oversikt. Den viktigste brukergruppen vil være Fylkesmannens og kommunenes saksbehandlere på kalkingsarbeidet. Det vil også være viktig å kunne presentere resultatene på en mer statistisk måte for nasjonale myndigheter og ikke minst publikum.

Dette prosjektet besvares med en tabellarisk oversikt, støttet av en digitale kartfremstillinger. Et kartprosjekt er laget i ArcView 10 og kan brukes som en selvstendig enhet av oppdragsgiver. Det vil også være mulig å ta ut informasjonen som en egen kartfil (shapefil) for inkludering i andre kartprosjekter som brukes i forvaltningen. Tegnforklaring (lyr-fil) følger med.

Det er lagt vekt på å bruke databasen Vanninfo i arbeidet fordi dataene som ligger der i dag representerer den beste oversikten over kalking i de to fylkene og inneholder kobling mellom lokaliteter og prosjekter. I løpet av 2009 / 2010 ble Vanninfo avløst av en ny database; Vannmiljø. Denne er pr september 2010 ikke fullstendig operativ når det gjelder informasjon relatert til kalking.

## Metode

I utgangspunktet ble alt tilgjengelig bakgrunnsmateriale samlet for de to fylkene:

- Eksporterte egenskapsdata fra Vanninfo
- Digitale kartdata fra Vanninfo, dvs. bekker, elver, tjern og vann m/ VannID
- Andre digitale N50 kartdata fra de to fylkene
- Prosjektinfoorg.xls (intern oversikt over kalkingsprosjekter i Vest-Agder)
- Diverse rapporter fra biologiske undersøkelser i Agderfylkene
- Kalkingsplan for Vest-Agder (Bang 2005)
- Kalkingsplan for Aust-Agder 2003 – 2008 (Gustavsen 2003)

Dataene ble bearbeidet til en enklest mulig tabellarisk oversikt og presenteres i *Etterprøvbare biologiske mål - Vest-Agder.xls* som er hoveddelen av prosjektbesvarelsen. Tabellens kolonner forklares nedenfor. Resultatene presenteres også i kartprosjektet *EPBM\_VA.mxd* som er laget i ArcView 10. Nødvendige kartfiler er lagret i egen mappe og må følge kartprosjektet for at dette skal virke. Det anbefales å kopiere hele mappen *EPBM Vest-Agder* til egen pc eller server før bruk.

### Kolonne A – Mål-ID

Et målområde er som oftest en innsjø, men kan også være bekk/elv i noen tilfeller, særlig når det gjelder anadrom fisk. Målområdet har fått et "Mål-ID" som samsvarer med VannID for det mest sentrale vannobjektet i målområdet. I kartet er alle aktuelle deler av kalkingstiltaket samlet som en flate. Eksempelvis en innsjø med bekker som skjellsandkalkes blir et flateobjekt som dekker både innsjø og bekker, og med et Mål-ID som tilsvarer innsjøens VannID.

### Kolonne B – Vannmiljø WaterLocat-kode

Det er foretatt en kobling mellom vannlokaliteter i den nye Vannmiljø og Vannobjekter i gamle Vanninfo. Waterlocat – koden er lagt til i kolonne B for de som lot seg koble. Når konverteringen og innleggingen av kalkingshistoriske data til Vannmiljø er ferdig forventes det at det blir mulig å koble alle VannID mot Waterlocat-kode.

### Kolonne C – Navn

Målområdets navn er hentet fra Vanninfo og knytter seg til målområdets Mål-ID tilsvarende VannID.

### Kolonne D – Lag- / forening

Tilhørende lag-/forening eller lignende er hentet fra Vanninfo.

### Kolonne E – Vassdr.nr

Tilhørende vassdragsnummer er hentet fra Vanninfo. Kolonnen er skjult for å spare plass.

### Kolonne F – Kommune

Målområdets kommunetilknytning er i utgangspunktet hentet fra Vanninfo. Noen justeringer er gjort fordi enkelte vann i grenseområder kan bli forvaltet av en annen kommune enn den som er oppgitt i Vanninfo.



### **Kolonne G – Merknad kalking**

Diverse tilleggsopplysninger om kalkingen av målområdet.

### **Kolonne H – Kalkmetode**

En forenklet kategorisering av ulike kalkingsmetoder. Bekkekalking, oppstrøms kalking eller innsjøkalking (båt/helikopter), eventuelt en kombinasjon av disse. Med oppstrøms kalking menes at det innsjøkalles i ovenforliggende vann slik at målområdet mottar betydelige mengder kalket vann.

### **Kolonne I – Avsluttet år**

Viser kalkingsprosjekter som er avsluttet og eventuelt hvilket år de ble avsluttet.

### **Kolonne J og K – Kalk fra 1/2**

En henvisning til eventuelle oppstrøms innsjøkalkinger ved VannID for disse innsjøene. Kolonnene er skjult for å spare plass.

### **Kolonne L, M og N – Innløpsbekk 1/2/3**

En henvisning til eventuelle bekker i tilknytning til målområdet som kalkes med skjellsand. Ved flere enn 3 bekker er overskytende ikke tatt med. Oppgis med bekkenes VannID. Kolonnene er skjult for å spare plass.

### **Kolonne O - Definerings av målsetning**

Biologisk mangfold (BM): ”Sikre eller reetablere opphavelig biologisk mangfold”: Målsetningen gjelder for mange av anbudsprosjektene, samt noen lokaliteter nedstrøms kalkdoserere.

Innlandsfisk (IF): ”Sikre eller reetablere bestander av innlandsfisk”: Dette gjelder for alle dugnadskalkinger enten det er innsjø- eller bekkekalking. Hovedsakelig dreier det seg om ørret, men det er også tilfeller av andre arter, i så fall er disse oppgitt i kolonne V.

Innlandsfisk (IF\*): En del anbudsprosjekter er ”nedgradert” til målsetning ”Innlandsfisk” av hensyn til den store arbeidsmengden som ligger bak undersøkelser av BM-områder. Dette gjelder særlig ”toppvann”, det vil si det øverste kalkede vannet i et vassdrag. Mangel av oppstrøms kalkingsvirksomhet gir ”toppvann” totalt sett en mindre fullstendig kalking og vanskeliggjør dermed en BM-måloppnåelse.

Anadrom fisk (AF): ”Sikre eller reetablere bestander av anadrom fisk” Dette gjelder primært sjøørretbekker, men noen steder er det også laks, derfor fellesbetegnelsen ”Anadrom fisk”

### **Kolonne P - Målsetning oppnådd?**

Det er innhentet informasjon om undersøkelser de siste 10 årene (kolonne S) fra ulike kilder (kolonne T) for å bestemme måloppnåelse. Kildene består av fagrapporter fra biologiske undersøkelser og opplysninger i Vanninfo. Opplysninger fra Vanninfo er benyttet med følgende antakelser:

- Områder med kalking som startet opp etter 2000 har ikke nådd målsetningen. Antakelsen bygger på at et forsuret system trenger tid for å reetableres. Noe skjønn er brukt mht. hvor forsuringsskadd systemet var før kalkingen startet.



- Områder der det er satt ut fisk (ørret) i løpet av siste 5 år har ikke nådd målsetningen, da dette må bety at ørretbestanden ikke har tilstrekkelig naturlig rekruttering.
- Områder med ørret som målsetning og som har opplysninger om god bestand og gode gyteforhold antas å ha oppnådd målsetningen. Dette er en antakelse som innebærer en viss mulighet for feil da opplysningene som regel er basert på en skjønnsmessig vurdering fra rettighetshaverne.
- For en del områder med lavt krav til måloppnåelse (IF) har opplysninger om at det selges fiskekort blitt vurdert som tilfredsstillende dokumentasjon på at fiskebestanden er god. Antakelsen går ut på at rettighetshavere ikke ville åpnet for fritidsfiske uten at bestanden tåler beskatningen.

Målsetningen regnes for oppnådd (ja), ikke oppnådd (nei), eller ukjent (ukjent). Ved oppnådd målsetning vil informasjon i kolonnene Q – Z gi begrunnelse for måloppnåelsen.

### **Kolonne Q - Behov**

Kolonnen gir informasjon om eventuelle enkeltstående detaljer som gjenstår for å oppnå målsetningen om denne ikke er nådd.

### **Kolonne R – Fiskekort**

Informasjon om fiskekortsalg, ev fritt fiske er samlet her. Selv om tilgjengelig fritidsfiske ikke kan regnes som et biologisk kriterium er dette likevel tatt med som et strengt krav for å oppnå målsetningen. Allmennhetens tilgang til fritidsfiske har gjennom alle årene med statlig finansiert kalking vært et viktig delmål. Målområder med laks og sjøørret (AF) er som regel unntatt fra dette kravet fordi det ofte er uaktuelt å fiske i små sjøørretbekker og allmennhetens interesser er ivaretatt gjennom fiske i havet.

### **Kolonne S, T og U – Undersøkelsesår og referanser**

Kildereferanser der dette er funnet. Kan være fagrapporter eller opplysninger fra Vanninfo / Vannmiljø. Årstall for undersøkelsen/opplysningen i Kolonne S og referansen, i noen tilfeller inkludert hyperkobling til dokument på nett, i Kolonnene T og U.

### **Kolonne V – Reproduksjon ørret/laks/sjøørret**

Målsetningen for ørret, laks eller sjøørret er at bestanden skal være livskraftig med stabil reproduksjon uten ”hull” i årsklassene. Prøvefiske med bunngarn gir som regel svar på dette, men av hensyn til det store antallet lokaliteter som skal vurderes benyttes også undersøkelser i gytebekker med elektrisk fiskeapparat og innrapporterte opplysninger fra rettighetshavere.

Kategori ”God” er satt på bestander i målområdet som bestandsmessig både kan karakteriseres som tette, ”overbefolkede” bestander og tynne bestander. Hovedsaken er at rekrutteringen er stabil i forhold til de naturgitte forutsetningene.

### **Kolonne W – Annen fisk**

Der det er andre fiskearter utover ørret, laks eller sjøørret som er relevant til målsetningen oppgis dette i Kolonne U

### **Kolonne X - Forsuringsfølsomme zooplankton**

Det er ingen gjeldende forsuringsindeks for zooplankton, men en rekke arter er regnet for å være mer eller mindre forsuringsfølsomme. Det pågår et arbeid (BIOCLASS-fresh prosjektet) for å



lage et indekssystem for plankton. Når dette er ferdig bør det vurderes om denne indeksen kan inngå.

Planktonprøver deles inn i tre hovedkategorier:

**God:** Tilstedeværelse av betydelige mengder forsuringfølsomme zooplankton

**Middels:** Et fåtall forsuringfølsomme, eller betydelige mengder moderat forsuringfølsomme zooplankton.

**Lav:** Forsuringfølsomme zooplankton fraværende og maksimalt et fåtall moderat forsuringfølsomme.

Som forsuringfølsomme zooplankton regnes *Daphnia*-arter, *Eucyclops macrurus*, *Chydorus piger* m.fl.

Som moderat forsuringfølsomme arter regnes *Cyclops scutifer*, *Leptodora kindti*, *Mesocyclops leuckarti*, *Bythotrephes longimanus*, *Simocephalus vetulus*, *Alonella exigua*, *Keratella cochlearis*, *Keratella hiemalis*, *Polyarthra* spp, *Chaoborus flavicans* m.fl.

### **Kolonne Y, Z og AA - Forsuringfølsomme bunndyr (Indeks 1 og 2)**

Ulike bunndyrarter i rennende vann har ulike toleranse overfor forsuring. Artssammensetningen vil derfor kunne gi en viss informasjon om forsuringnivået i bekker og elver. Ettersom de fleste artene har en ettårig livssyklus vil denne informasjonen fortelle om forsuringstilstanden gjennom året, til forskjell fra en vannprøve som vil gi et øyeblikksbilde. Såkalte forsuringindekser er basert på kunnskapen om de ulike artenes forsuringstoleranse.

Forsuringindeks 1 (Fjellheim & Raddum 1990) angir forsuringgraden på en 4-delt skala. Nærvær av en eller flere svært forsuringfølsomme organismer, arter som ikke tåler pH-verdier under 5,5, gir en poengverdi på 1. Nærvær av moderat forsuringfølsomme arter, som tolererer pH-verdier ned mot 5, gir en poengverdi på 0,5. Dersom det forekommer arter som tåler pH ned mot 4,7, gis lokaliteten en poengverdi på 0,25. Dersom det kun forekommer forsuringstolerante arter gis lokaliteten poengverdi 0.

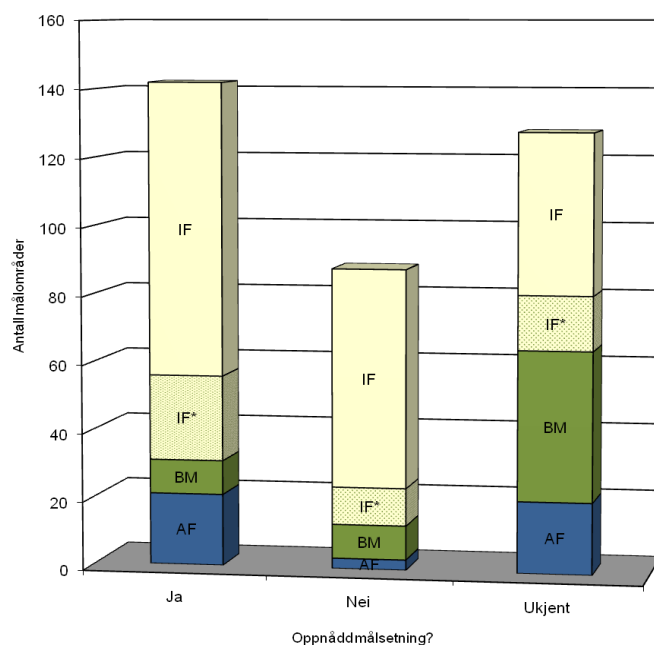
Forsuringindeks 2 (Raddum et al. 1999) er lik indeks 1, men har en finere inndeling mellom poengverdiene 0,5 og 1, og denne indeksen egner seg til å avdekke moderate forsuringsskader.

Forsuringindeks 2 =  $0,5 + \frac{\text{antall Baetis rhodani tilstede}}{\text{antall steinfluer tilstede}}$

## Resultater og diskusjon

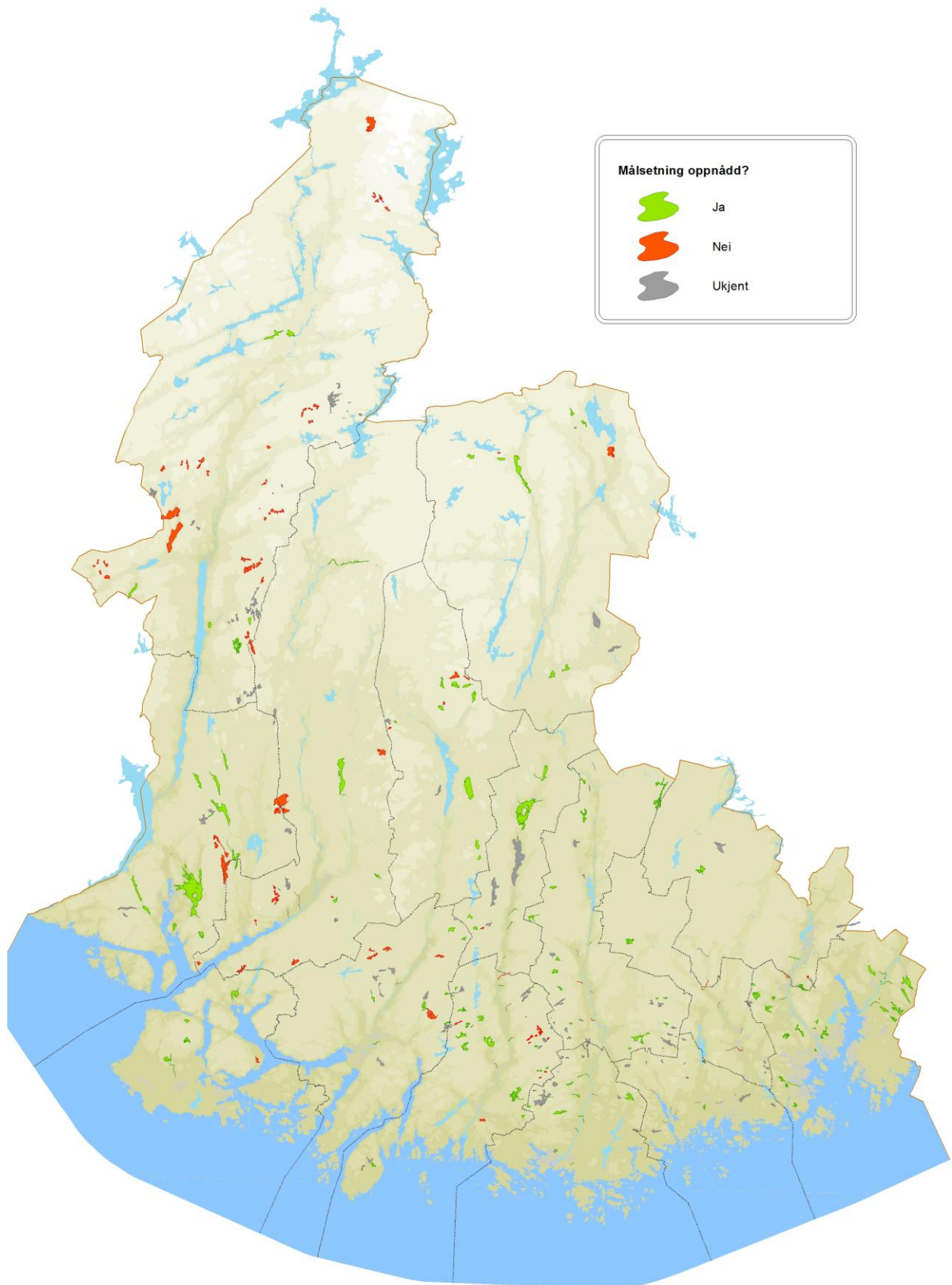
Dette prosjektet gir en oversikt over målsetninger for lokale kalkingsprosjekter i Vest-Agder og besvarer eventuell måloppnåelse der det er relevante opplysninger å bygge på. Måloppnåelse må ikke sidestilles med at kalkingen kan opphøre. Måloppnåelse må kun regnes som et kvalitetsstempel på den kalkingsinnsatsen som er gjort. Eventuell avslutning av kalkingstiltak må først gjøres etter grundigere undersøkelser.

I Vest-Agder er det 358 målområder. Detaljer om disse kan leses i *Etterprøvbare biologiske mål - Vest-Agder.xls*. Målområdene har ulike målsetninger som deles inn i kategoriene Biologisk mangfold (BM), Innlandsfisk (IF/IF\*) og Anadrom fisk (AF). Figuren nedenfor viser fordelingen.



Figuren viser at det er en stor mengde målområder (36 %) der det ikke har vært grunnlag for å avgjøre måloppnåelsen. Oversikten viser at det er behov for innsamling av flere opplysninger og i mange tilfeller feltundersøkelser. Særlig bunndyrundersøkelser er det gjort lite av. Mange områder med kategori IF/IF\* kan ved innsamling av opplysninger fra rettighetshavere på en enkel måte få avklart måloppnåelsen.

Ser man bort fra målområder der måloppnåelse ikke er bestemt var målsetningen oppnådd i 88 % av områder med målsetningen om å "Sikre eller reetablere bestander av anadrom fisk" (AF). For målområder med målsetning om å "Sikre eller reetablere opphavelig biologisk mangfold" (BM) var målsetningen oppnådd for 50 %. Målsetningen om "Sikre eller reetablere bestander av innlandsfisk" (IF / IF\*) var oppnådd i 60 % av målområdene. Totalt har Vest-Agder en måloppnåelse på 62 %. Kartet nedenfor viser målområdene i Vest-Agder.



## Anbefalinger

Foruten den åpenbare langsiktige målsetningen om full måloppnåelse bør det først og fremst arbeides for å innhente tilstrekkelige opplysninger for å avklare flere målområder. For BM-målområder er det kun grundige biologiske undersøkelser som vil gi tilstrekkelig svar på måloppnåelse. Dette er kostbare undersøkelser, men gjennomføres årlig for noen få målområder. En del målområder har forholdsvis ferske undersøkelser av fiskesamfunnet, men mangler bunndyrundersøkelser og / eller planktonprøver. Her kan supplerende undersøkelser av disse manglene gi tilstrekkelig svar.

IF/IF\*-målområder kan i flere tilfeller avgjøres ved skjønnsmessig vurdering av rettighetshaveres innrapportering av bestandsstatus. Ved tvilstilfeller må bestanden undersøkes av fagkyndige, enten ved garnfiske eller undersøkelser av gytebekker ved hjelp av elektrisk fiskeapparat.

Det er dessverre noen mangler i rapportering fra rettighetshavere. Det anbefales å gjennomføre sjeldnere, men grundigere rapporteringsrunder. For eksempel kan man før kalking neste år sende ut rapporteringsskjemaer som bygger på denne undersøkelsen sammen med kartutsnitt av det aktuelle området. Rapporteringen vil på den måten virke som en korrekturlesing av grunnlaget for dette prosjektet, samtidig som nye opplysninger vil komme til. Utføres dette grundig nok kan rapportering utføres sjeldnere, for eksempel hvert tredje år.

En viktig anbefaling for årene som kommer er å holde *Etterprøvbare biologiske mål - Vest-Agder.xls* oppdatert etter hvert som opplysninger kommer til. Denne oppgaven bør ligge til kalkingsansvarlige hos Fylkesmannen, eller tilsvarende funksjon etter eventuell omorganisering. Kommunenes kalkingsansvarlige bør bidra med å sende inn relevante opplysninger til fylkesmannen.

## Referanser

- Bang, K. 2005: Kalkingsplan for Vest-Agder. [weblink](#)
- Feltbio 2005-5: Registrering av potensielle sjøørretbekker i Mandal og Marnardal kommune i Vest-Agder 2005. [weblink](#)
- Fjellheim, A. & Raddum, G.G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment* 96: 57-66.
- Gustavsen, PØ. 2003: Kalkingsplan for Aust-Agder 2003 – 2008. [FM 3-2003](#)
- Gustavsen, PØ. 2008: Fastsetting av etterprøvbare biologiske mål for lokale kalkingsprosjekter og oversikt over måloppnåelse i Aust-Agder. [GN 3-2008](#)
- Hope, AM. & Severinsen, K. 2008. Anadrome sidebekker i Tovdalselva registreringer 2007
- Ledje og Lura. 2005. Biologisk oppfølgings av lokale kalkingstiltak - Selura.
- LFI 104/1999: Vannkjemiske og ferskvannsbiologiske undersøkelser i Songdalselva 1998. [weblink](#)
- Miljøstatus Vest-Agder: Innsjøer og elver med fiskekortsalg. [weblink](#)
- NINA Minirapport 157: Fiskebiologiske undersøkelser i Storevatnet i Njardarheim i Vest-Agder høsten 2005. [weblink](#)
- NINA Minirapport 189. Fiskebiologiske undersøkelser i Sandvatn og Lognavatn i Mandalsvassdraget høsten 2006. [weblink](#)
- NINA Rapport 216. En biologisk inventering av ni kalkede innsjøer I Agder høsten 2006, med vekt på krepsdyr og fisk. [weblink](#)
- NINA rapport 326. Laks og vannkvalitet i Otra, 1990–2006. [weblink](#)
- NINA Rapport 450. Biologiske undersøkelser I kalkede vann I Vest-Agder 2008, med vekt på krepsdyr, bunndyr og fisk. [weblink](#)
- NIVA 3765-1997. Fiskebiologiske effektar av kalking i 50 innsjøar. [weblink](#)
- NIVA 5202 – 2006. Biologisk oppfølging i kalkede lokaliteter i Vest-Agder i 2005 – Homevatnet, Lonane, Gletnevatnet og Livatnet. [weblink](#)
- NIVA 5517 – 2007. Prøvefiske i 2005 i Grindheimsvatnet, Øvre Øydnavatnet og Ytre Øydnavatnet, Vest-Agder, i samband med kalking. [weblink](#)
- NIVA 5539-2008. Undersøkelser av fiskebiologi, bunndyr og dyreplankton i fem kalkede lokaliteter i Vest-Agder i 2007. [weblink](#)
- Ousdal 2005. Prøvefiske og kartlegging av krypsivvekst
- Raddum, G., Rosseland, B.O. & Bowman, J. 1999: Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation and models. NIVA Rapport 4091.