

Strategihåndbok i målretting av tiltak i kommunene

- INNSATS DER DET TRENGS MEST



Oppdragsgiver: PURA
Oppdragsgivers kontaktperson: Anita Borge
Rådgiver: Norconsult AS, Nedre Fritzøegate 2, NO-3264 Larvik
Oppdragsleder: Leif Simonsen
Fagansvarlig: Leif Simonsen
Andre nøkkelpersoner: Trond Stabell, Elisabeth Lundsør (marine forhold)

Fotos forside:
 Traktor: Follo landbrukskontor
 Rør: Sintef
 Toalett: Paal Staven for PURA
 Øvrige: Stock-bilder

J04	2022-02-28	Til bruk etter justeringer. Noe tillegg i kapittel 1.4.	Leif Simonsen	Trond Stabell, Elisabeth Lundsør	Leif Simonsen
J03	2021-11-04	Til bruk etter justeringer	Leif Simonsen	Trond Stabell, Elisabeth Lundsør	Leif Simonsen
J02	2021-10-18	Til bruk	Leif Simonsen	Trond Stabell, Elisabeth Lundsør	Leif Simonsen
B01	2021-09-22	Til kunde for kommentar	Leif Simonsen	Trond Stabell, Elisabeth Lundsør	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammen drag

PURA har siden etableringen av vannområdet i 2008 overvåket vannkvaliteten på en lang rekke stasjoner i sine vassdrag. Dette har gitt et solid sett med overvåkingsdata som bl.a. er brukt til å dokumenter effekten av tiltak. Til tross for denne bruken opplever PURA at man sitter med store datamengder som nok ikke blir utnyttet fullt ut til bl.a. å målrette tiltak. Dette har initiert behovet for en strategi der man ved å utnytte eksisterende datagrunnlag bedre kan målrette tiltakene.

Målsettingen med denne strategihåndboka er todelt. 1) sette en strategi for prioritering av tiltak og 2) være en enkel, lettlest og operativ veiledning til å identifisere tiltak. Denne skal spesielt kommunene kunne benytte for å identifisere hvilke tiltak de bør iverksette for å nå målene for vannkvalitet i sin kommune. Målet er å kunne oversette ambisjonene i vannforskriften inn i kommunenes planverktøy, og spisse deres operasjonelle planer slik at riktige tiltak kan igangsettes på rett sted til rett tid.

Hovedutfordringene som strategien skal løse er vurdert til følgende: For tilstanden i **innsjøer** settes tilførsel av lett plantetilgjengelig fosfor som hovedutfordringen. For tilstanden i **bekker og elver** settes tilførsel og transport av lett plantetilgjengelig fosfor som hovedutfordringen. For tilstanden i **sjøvannforekomstene** settes tilførsel av lett plantetilgjengelig nitrogen som hovedutfordringen sammen med tilførselen av suspendert stoff. For bunnsedimenter er hovedutfordringen nye tilførsler og eksisterende innhold av miljøgifter.

Dette har ledet til følgende strategier:

For ferskvannforekomster: Det skal fokuseres på tiltak som reduserer tilførselen av totalt reaktivt fosfor (TRP) til innsjøer i perioden mai til oktober til et nivå som gir god tilstand for den biologiske parameteren planteplankton i innsjøen (målt ved PTI, biovolum, cyanobakterier).

For sjøvannforekomster: Det skal fokuseres på tiltak som reduserer tilførselen av nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter til Bunnebotn og Bunnefjorden. Reduksjonen skal være til et nivå som opprettholder eller gir god tilstand for siktedyp og nitrogenforbindelser som inngår i klassifiseringen.

Koblingen mellom ferskvann og sjøvann: For å gjennomføre strategien for vannforekomster som leder direkte til sjø, må man også se på tiltak mot nitrogen, suspendert stoff og miljøgifter lenger opp i vassdragene.

Strategihåndboka viser videre til hvilke bekker som konkret bør prioriteres for tiltak. Prioriteringen er basert på tilførselsberegninger og datagrunnlaget fra 2012 til 2020. Videre viser håndboka en metode som kan benyttes for å identifisere de konkrete tiltakene. Dette er illustrert med en egne skisser som kan brukes som støtte i vurderingene.

Det gis i tillegg forslag til overvåkingsprogram knyttet til spesielle forhold og innspill til sporingsundersøkelser.

► Innhold

1	INNLEDNING	6
1.1	BAKGRUNN OG MÅLSETTING MED HÅNDBOKA	6
1.2	HVA ER EN STRATEGI?	6
1.3	HVA ER MÅLET FOR STRATEGIEN?	6
1.4	HOVEDUTFORDRINGER	6
1.4.1	<i>Vannforekomststyper</i>	6
1.4.2	<i>Påvirkningstyper</i>	8
1.5	FAGLIG GRUNNLAG OG METODE	9
2	PURAS STRATEGI FOR Å NÅ MÅLET	10
2.1	STRATEGI FOR INNSJØER OG VANNFOREKOMSTER SOM LEDER TIL INNSJØER	10
2.2	STRATEGI FOR SJØ OG VANNFOREKOMSTER SOM LEDER DIREKTE TIL SJØ	10
2.3	KOBLING MELLOM INNSJØ OG SJØ	10
3	PRIORITERING AV VANNFOREKOMSTER OG TILTAKSOMRÅDER	11
3.1	ÅRUNGENVASSDRAGET	11
3.1.1	<i>Østensjøvann</i>	11
3.1.2	<i>Årungen</i>	12
3.2	GJERSJØVASSDRAGET	13
3.2.1	<i>Nærevann og Midtsjøvann</i>	13
3.2.2	<i>Tussetjern</i>	14
3.2.3	<i>Kolbotnvann</i>	15
3.2.4	<i>Gjersjøen</i>	16
3.3	SJØ OG VANNFOREKOMSTER SOM LEDER DIREKTE TIL SJØ	17
3.3.1	<i>Pollevann</i>	18
3.3.2	<i>Tilløpsbekker til Bunnebotn og Bunnefjorden</i>	18
4	TILTAK INNENFOR STRATEGIEN	20
4.1	METODE FOR Å FINNE RIKTIGE TILTAK	20
4.2	INNSJØER MED OPPSTRØMS VANNFOREKOMSTER	20
4.2.1	<i>Årungenvassdraget</i>	20
4.2.2	<i>Gjersjøvassdraget</i>	21
4.3	SJØ MED DIREKTE BEKKER TIL SJØVANNFOREKOMST	22
4.3.1	<i>Pollevann</i>	22
4.3.2	<i>Tilløpsbekker til Bunnebotn/Bunnefjorden</i>	22
5	OVERVÅKNINGSPROGRAM – SPESIELLE FORHOLD	23
6	SPORINGSUNDERSØKELSER	24
6.1	BØLSTADBEKKEN	24
6.2	DALSBEKKEN	24
6.3	NÆREVANN	24
7	RULLERINGSTID FOR STRATEGIHÅNDBOKA	25
8	VURDERINGSSTØTTE	26

9 REFERANSER..... 28

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og målsetting med håndboka

PURA har siden etableringen av vannområdet i 2008 overvåket vannkvaliteten på en lang rekke stasjoner i sine vassdrag. Overvåking av de to marine tiltaksområdene Bunnebotn og Bunnefjorden gjennomføres i regi av Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord, se www.indre-oslofjord.no. Til sammen har dette gitt et solid sett med overvåkingsdata. I tillegg foreligger det mye data fra enkelte stasjoner fra før 2008, faktisk helt tilbake til 1960-tallet. Datasettet har i PURAs årsrapporter vært brukt til å si noe om tilstand og å dokumentere eventuelle effekter av tiltak. Til tross for denne bruken opplever PURA at man sitter med store datamengder som nok ikke blir utnyttet fullt ut til bl.a. å målrette tiltak. Dette har initiert behovet for en strategi der man ved å utnytte eksisterende datagrunnlag bedre kan målrette tiltakene. Ved dette kan man raskere oppnå resultater og derigjennom nå vannforskriftens miljømål.

Målsettingen med denne strategihåndboka er å oppnå en enkel, lettlest veiledning. Denne skal spesielt kommunene kunne benytte for å identifisere hvilke tiltak de bør iverksette for å nå målene for vannkvalitet i sin kommune. Målet er å kunne oversette ambisjonene i vannforskriften inn i kommunenes planverktøy og spisse deres operasjonelle planer slik at riktige tiltak kan igangsettes på rett sted til rett tid.

1.2 Hva er en strategi?

En strategi er en plan eller angrepsmåte for å nå et mål. Strategi handler mer om *hva som skal gjøres* enn om *hvordan noe skal gjøres*. I dag brukes begrepet om langsiktig planlegging generelt, særlig når det er snakk om planer for å oppnå bestemte mål, og det skiller seg dermed fra begrepet taktikk.

Taktikk benyttes som regel om å legge en plan for *hvordan* man når et bestemt mål (innenfor gitt strategi).

Kilde: Wikipedia.

1.3 Hva er målet for strategien?

Den **overordnet målsettingen** med strategien er å tilfredsstille miljømålene for vannforekomstene som er satt iht. vannforskriften. For de fleste vannforekomster er målet god økologisk og god kjemisk tilstand.

PURAs hovedmålsetting med strategien er å gi et tydelig prioriteringsgrunnlag for kommunenes arbeid med å målrette tiltak.

1.4 Hovedutfordringer

Hovedutfordringene kan deles inn i to grupper, utfordringer knyttet til 1) vannforekomsttyper og til 2) påvirkningstyper. Det kan også være utfordringer innen tiltak og tiltakstyper, men disse utfordringene er nettopp hva denne tiltakshåndboka skal lede frem til (se kapittel 4). Det går derfor ikke nærmere inn på tiltak og tiltaksutfordringer her.

1.4.1 Vannforekomsttyper

Grovt sett kan hovedutfordringene for vannforekomsttyper grupperes slik:

Innsjøer: Hovedutfordringen i de fleste innsjøer i PURA er næringsstofftilførselen. Noen innsjøer er allerede i moderat eller dårligere tilstand. Andre er i god tilstand, men med risiko for at tilstanden skal bli dårligere. Påvirkningsbildet for innsjøer er ofte sammensatt og komplisert. Tilførselsbekker kan bringe med seg tilførsler fra mange forskjellige påvirkningskilder. De fleste innsjøer har imidlertid utfordringer knyttet til eutrofi, og planteplankton er en viktig parameter for dette. Plantetilgjengelig fosfor ansees som den vesentligste styrende faktoren for veksten av planteplankton i innsjøene. Tilførselen av lett plantetilgjengelig fosfor (i PURA analysert og omtalt som TRP – totalt reaktivt fosfor) anses derfor som hovedutfordringen for de fleste innsjøer i PURA. Denne tilførselen kommer i hovedsak til innsjøen gjennom bekker.

Oppsummert for innsjøer settes tilførsel av lett plantetilgjengelig fosfor som hovedutfordringen for tilstanden i innsjøene.

Elver og bekker: Hovedutfordringen for mange bekker og elver i PURA er omtrent den samme som for innsjøer. Det vil si tilførsel av næringsstoffer som leder til eutrofiering. Dette vises ved at tilstanden for parametere som påvekstalger (begrøingsalger), bunndyr og konsentrasjonen av fosfor ofte ligger i dårligere tilstand enn god. Bekkene kan imidlertid ha et mindre nedbørsfelt med færre hovedpåvirkninger. En bekk kan primært være påvirket av jordbruk og spredt avløp, en annen kan primært være påvirket av kommunalt avløp. Andre kan være påvirket av vei og andre urbane områder. De fleste bekker ender i innsjøer eller sjøresipient og bringer med seg de stoffene som er hovedutfordringen for innsjø eller sjø. Skal man bedre forholdene i innsjø og sjø, må man gjøre tiltak som reduserer aktuelle stoffer i elv og bekk. Hovedutfordringen blir dermed å identifisere hvilke bekker og hvilke kilder som gir størst tilførsel til innsjø og sjø og deretter sette inn tiltak mot disse.

Oppsummert settes tilførsel og transport av lett plantetilgjengelig fosfor som hovedutfordringen for tilstanden i bekker og elver.

Sjø: I sjø (Bunnebotn og Bunnefjorden) er påvirkningen sammensatt og samspillet med øvrige deler av indre og ytre Oslofjord kompleks. Bunnebotn og Bunnefjorden mottar summen av det som renner av i PURA minus det som holdes tilbake i innsjøer i nedslagsfeltet. Disse sjøvannforekomstene fremstår som utsatt for eutrofiering (Vann-nett, august 2021) med moderat økologisk tilstand. Klorofyll a er en indikator på mengde planteplankton. Moderat økologisk tilstand i Bunnebotn og Bunnefjorden skyldes i hovedsak andre forhold enn klorofyll a, bl.a. lav oksygentilstand, dårlig vannutskiftning pga. terskelfjord m.m. I Bunnebotn og Bunnefjorden viser klorofyll a og nitrogen begge god tilstand eller bedre i vekstsesongen. I vinterperioden er imidlertid tilstanden for nitrogenforbindelser dårligere (Staalstrøm, et al., 2021). Dette medfører behov for å ytterligere begrense nitrogentilførselen. I tillegg har bunnsedimentene dårlig tilstand for en rekke miljøgifter. Se også Fagrådets rapporter (www.indre-oslofjord.no).

Bunnefjorden er en del av Oslofjorden og bidrar til de utfordringene denne fjorden har. Her er eutrofiering og tilførsel av suspendert stoff viktige problemstillinger (Klima- og miljødepartementet, 2021). I indre Oslofjord (Vestfjorden) og Bunnefjorden fremstår nitrogenforbindelser som begrensende faktor for algevekst (Staalstrøm, et al., 2021; Bechman, et al., 2019). For å redusere sannsynligheten for algeoppblomstringer er det derfor fortsatt viktig holde konsentrasjonen av nitrogen lav nok i Bunnebotn og Bunnefjorden.

Hovedutfordringen for sjøvannforekomstene er dermed å redusere, eller i alle fall unngå økning i nitrogentilførseler som kan lede til eutrofiering, redusere tilførsler av suspendert stoff som fører til tilslamming og redusert siktedyp, og redusere eventuelle nye tilførsler av miljøgifter. De fleste tilførselene til Bunnebotn og Bunnefjorden vil komme gjennom bekker til sjø. Avrenning fra vei og urbane områder er en vesentlig kilde. I tillegg kan det være kilder på eller nær sjøvannforekomstene selv som er en utfordring. Septik fra båter, bunnstoff fra båter osv. er mulige kilder.

Oppsummert settes tilførsel av lett plantetilgjengelig nitrogen som hovedutfordringen i sjøvann sammen med tilførselen av suspendert stoff. For bunnsedimenter er hovedutfordringen ny tilførsel og eksisterende innhold av miljøgifter.

1.4.2 Påvirkningstyper

Påvirkningstypene med størst påvirkningsgrad i PURAs nedbørsfelt er:

- landbruk
- avløp (kommunalt og spredt)
- samferdsel
- annet – tette flater og utbygging

Hvilke påvirkningskilder som har størst påvirkningsgrad i den enkelte vannforekomst bestemmes naturlig nok av type arealer som ligger i nedbørsfeltet. Likevel kan gode tiltak innen hver påvirkningstype gjøre at påvirkningsgraden relativt sett er mindre enn areal eller mengdeomfanget av påvirkningstypen. Som eksempel kan man se for seg at antall spredte avløpsanlegg i et område er ganske stort, men dersom et flertall av anleggene er nye eller man har jobbet godt med oppgradering av anleggene kan likevel påvirkningsgraden bli liten.

Landbruk: Landbrukets påvirkning varierer bl.a. med driftsform, naturgitte forhold og hvilke tiltak som er gjennomført. Hovedpåvirkningen er avrenning av jord og næringsstoffer. Påvirkningsgraden kan variere fra år til år avhengig bl.a. av hva som dyrkes, type jordbearbeiding samt tidspunkt og intensitet på nedbør.

Avløp: Innen kommunalt avløp er det gjerne eldre avløpsanlegg som kan ha lekkasjer, overløp, feilkoblinger og annet som fører til en påvirkning på nærliggende vassdrag. Nyere anlegg vil i mindre grad ha disse utfordringene og påvirkningsgraden på nærliggende vassdrag kan dermed blir mindre. Påvirkningsgraden for spredt avløp styres gjerne også av alder på anlegget. Moderne anlegg med høy renseeffekt vil gi lavere påvirkningsgrad. Kommunenes arbeid med oppgradering av spredt avløp vil ha stor betydning for anleggenes påvirkningsgrad på nærliggende vassdrag.

Samferdsel: Avløp og landbruk er de største påvirkningskildene, men avrenning fra veianlegg er også en viktig påvirkningstype i PURA. Det er særlig miljøgifter man er opptatt av fra veier.

Annet – tette flater og utbygging: I PURAs område er det en rekke steder større arealer med tette flater som parkeringsplasser, hustak og tak på næringsbygg. Avrenning av regnvann og smeltet snø/is fra slike flater kalles gjerne overvann fra tette flater. På flatene samler det seg støv og annet nedfall fra lufta som kan stamme fra både nær- og fjerntliggende aktiviteter. Dette kan for eksempel være veistøv. På parkeringsplasser får man i hovedsak tilført de samme stoffene som fra vei, men i mindre grad. Under nedbørsituasjoner vil mye av dette vaskes av og i mange tilfeller føres til avløp, enten rett til en nærliggende resipient eller til et fellesanlegg med spillvann. I fellesanlegg kan tilførsel av overvann føre til at det oftere blir overløp til resipient. Som for samferdsel er det gjerne påvirkningen av miljøgifter i avrenningen fra tette flater man er opptatt av, men sentralt står også utfordringer med håndteringen av overvannet (infiltrasjon, fordrøyning, flomveier).

Den pågående nedbyggingen av arealer i PURAs vannområde til boliger og næringsområder vil også utgjøre en utfordring, både mht. overvann og annen potensiell forurensning.

1.5 Faglig grunnlag og metode

Som det fremkommer i kapittel 2 er formulert strategi spisset mot fosfor i ferskvann og nitrogen, suspendert stoff og miljøgifter til sjø. Den er også spisset mot en tidsperiode for fosfor i ferskvann. Dette betyr ikke at andre parametere, påvirkninger og tidsperioder ikke er viktig, men skal man spisse tiltakene mot det viktigste må man også spisse strategien mot det man anser som hovedutfordringene. Så får man heller ta tak i andre mindre utfordringer senere.

Det faglige og metodiske grunnlaget for strategien ligger i datagrunnlaget som PURA har etter lang tids overvåkning. Sammenstillingen og presentasjonen av dette i årsrapporten for 2020 og i trendrapportene som viser utviklingen fra 2012 - 2020 (Stabell, Pengerud, Nielsen, & Simonsen, 2021; Stabell, Simonsen, Lundsør, Pengerud, & Nielsen, 2021) er spesielt viktige grunnlag. Grunnlaget for strategien er i overordnede trekk også vist i en presentasjon som ble holdt i PURAs workshop den 15. juni 2021. Presentasjonen finnes som separat vedlegg.

En oppsummering av nevnte presentasjon gis her:

- Måling av totalt reaktivt fosfor (TRP) og totalt fosfor- (TP) i tilløpsbekker til innsjøer og til Bunnefjorden, og beregning av nedbørnormaliserte konsentrasjoner, gir kommunene et verktøy for å følge utviklingen i bekkene over tid. Resultatene herfra bør sammenholdes med biologiske parametere.
- Muligheten for å beregne det relative bidraget fra hver enkelt bekk kan inngå i vurderingen av hvor det er mest hensiktsmessig å iverksette tiltak. Her bør det både tas hensyn til den økologiske tilstanden i selve bekken, og betydningen tiltaket kan ha for vannforekomsten bekken renner ut i.
- Ved usikkerhet om hvor i en bekk tilførselene kommer fra, bør det gjennomføres en egen sporingsundersøkelse. Når prøver tas på samme tidspunkt på ulike steder i en bekk, vil disse være sammenliknbare uansett nedbørforhold. Likevel bør perioder med svært lav eller svært høy vannføring unngås.
- Det bør vurderes å måle vannføringen i de viktigste tilførselsbekkene, det vil gi større nøyaktighet enn bruk av nedbørfeltets størrelse.
- Det bør fortsatt gjennomføres 12 målinger i året. I tillegg kan overvåkingen forsterkes særskilte steder eller til særskilte tider. Økt hyppighet av målinger i utvalgte bekker i vekstsesongen bør vurderes. Det vil i tilfelle gi mer data som kan knytte sammen forholdene i bekker med forholdene i innsjøer.

Denne håndboka gir en strategi for hvordan tiltak skal prioriteres og i hvilke bekker man først bør gjennomføre tiltak. Videre blir det hver enkelt kommune eller sektor som må søke innenfor hver bekk etter hvilke påvirkninger som er størst, og hvilke tiltak de kan sette inn mot nettopp disse påvirkningene. Metoden for dette er skissert i kapittel 4.1.

2 PURAs strategi for å nå målet

2.1 Strategi for innsjøer og vannforekomster som leder til innsjøer

PURA har følgende strategi for tiltak i nedslagsfeltet til innsjøer og vannforekomster som leder til innsjøer:

Det skal fokuseres på tiltak som reduserer konsentrasjonen av totalt reaktivt fosfor (TRP) i innsjøer i perioden mai til oktober til et nivå som gir god tilstand for den biologiske parameteren planteplankton (målt ved PTI, biovolum, cyanobakterier).

2.2 Strategi for sjø og vannforekomster som leder direkte til sjø

PURA har følgende strategi for tiltak i sjø og nedslagsfeltet til vannforekomster som leder direkte til sjø:

Det skal fokuseres på tiltak som reduserer tilførselen av nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter til Bunnebotn og Bunnefjorden. Reduksjonen skal være til et nivå som opprettholder eller gir god tilstand for siktedyp og nitrogenforbindelser som inngår i klassifiseringen.

2.3 Kobling mellom innsjø og sjø

PURA overvåker 13 elver og bekker med utløp i Bunnebotn/Bunnefjorden. Av disse bidrar utløpselvene fra Gjersjøen og Årungen med i størrelsesorden ca. 70 % av nitrogenet som tilføres Bunnebotn og Bunnefjorden. Nitrogenkonsentrasjonen i innsjøene er om lag den samme som nitrogenkonsentrasjonen i selve elvene.

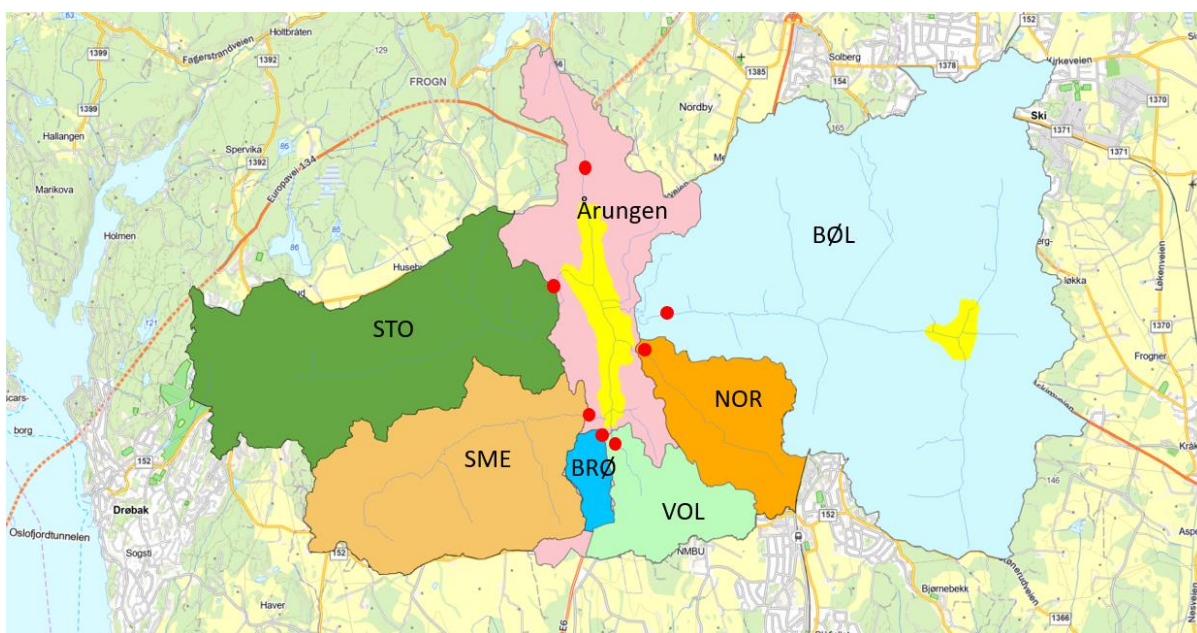
For å gjennomføre strategien for vannforekomster som leder direkte til sjø må man derfor også se på tiltak mot nitrogen, suspendert stoff og miljøgifter lenger opp i vassdragene.

3 Prioritering av vannforekomster og tiltaksområder

Under følger en beskrivelse av innsjøene med de mest aktuelle tilførselsbekkene prioritert i en rekkefølge basert på mengde TRP som bekkene tilfører innsjøen i vekstsesongen. Grunnlaget og tabellene er hentet fra rapport om utvikling over tid i perioden 2012 - 2020 (Stabell, Pengerud, Nielsen, & Simonsen, 2021; Stabell, Simonsen, Lundsør, Pengerud, & Nielsen, 2021).

3.1 Årungenvassdraget

Figur 3-1 viser delnedbørsfeltene til Årungen.



Figur 3-1. Årungenvassdraget med delnedbørsfelt. Årungen og Østensjøvann er gulmerket. Røde punkt viser vannlokaliteter der det tas vannprøver. Kart fra årsrapport 2020.

3.1.1 Østensjøvann

Basert på beregningene i årsrapport for 2020 (tabell 3-1 under) bør **Skibekken og Skuterudbekken i utgangspunktet prioriteres likt** i søken etter målrettede tiltak som reduserer TRP i vekstsesongen. Begge bekker har et bidrag på om lag 50 % av TRP i vekstsesongen for de to bekker som inngår i beregningen. TRP-konsentrasjonen er klart høyere i Skibekken, og den ser gjennomgående ut til å ha noe dårligere økologisk tilstand enn Skuterudbekken. I en situasjon hvor kostnad per kilo fjernet fosfor i hver av bekkene er tilnærmet lik, bør Skibekken prioriteres i og med at den per i dag er lengre unna miljømålet om god økologisk tilstand enn Skuterudbekken.

Tabell 3-1. Estimert behov for fosforreduksjon for å oppnå god økologisk tilstand i Østensjøvann. Verdier er oppgitt som gjennomsnittlig, nedbørnormalisert (n) TRP-konsentrasjon (TRP_n) i $\mu\text{g/l}$.

Lokalitet	Andel av undersøkt bekkeareal	TRP_n 2012 - 2020	TRP, andel av bekketilførsler, %, 2012 - 2020	Mål, TRP_n	Reduksjon fra dagens nivå
Skibekken	36 %	58	53	31	Nødvendig TRP-reduksjon fra bekkene for å nå god tilstand i innsjøen: 46 %
Skuterudbekken	64 %	29	47	16	

3.1.2 Årungen

Tabell 3-2 under viser data for tilførselsbekkene til Årungen, hentet fra beregninger i årsrapporten for 2020. Bølstadbekken er bekken som har høyest TRP-bidrag til Årungen, men samtidig den som har lavest nedbørnormalisert TRP-konsentrasjon. Denne bekken kommer fra Østensjøvann. Dersom bidraget på strekningen fra Østensjøvann til Årungen ikke er kjent, bør det utføres en sporingsundersøkelse her. Skulle det vise seg at bidraget fra Bølstadbekken i hovedsak kommer fra Østensjøvann vil det trolig være mest hensiktsmessig å prioritere tiltak i tilførselsbekkene til Østensjøvann. Storgrava har hatt en positiv utvikling de siste årene, men bidraget fra den er fortsatt stort og TRP-konsentrasjonen er fortsatt høy. Mulige tiltak i denne bekken bør prioriteres. TRP – konsentrasjonen i de øvrige bekkene er relativt lik, og bør derfor også prioriteres likt. Prioritering av tiltak bør da kun basere seg på hvor man kan forvente å ha lavest kostnad per kilo fjernet fosfor.

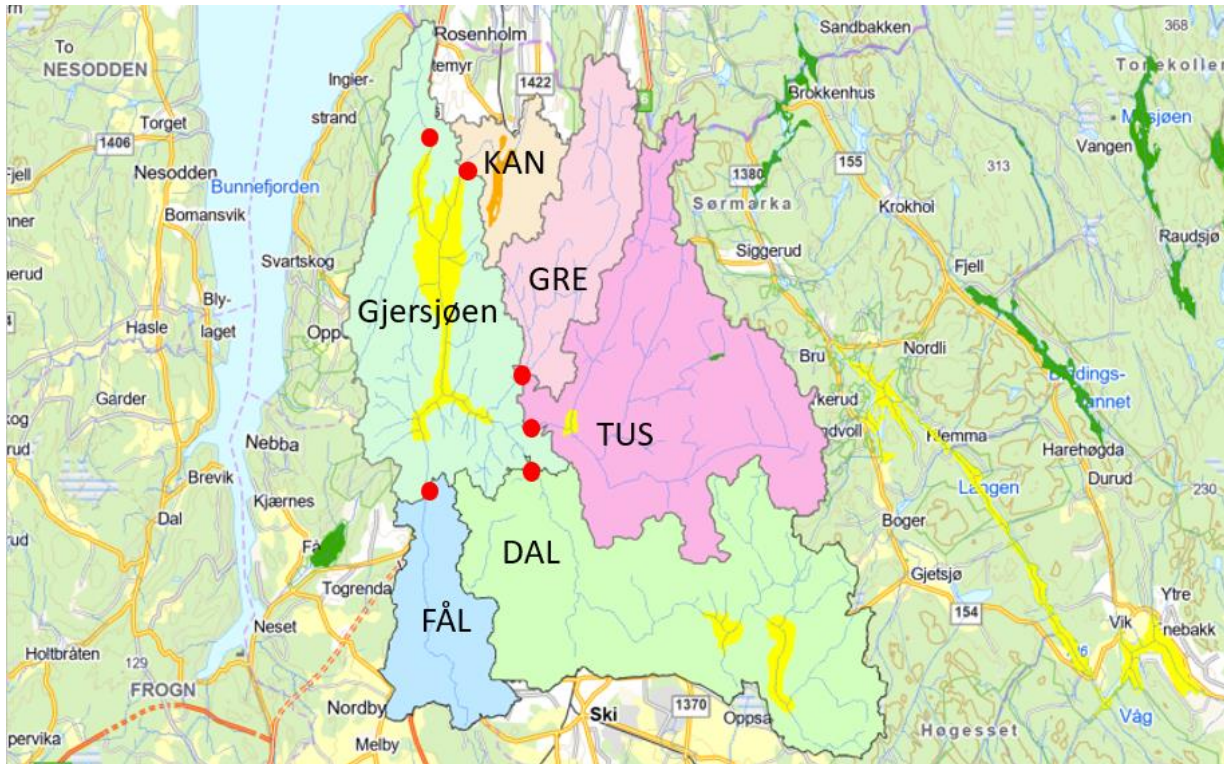
Oppsummert: **Bølstadbekken og Storgrava bør prioriteres høyest** i søken etter målrettede tiltak som reduserer TRP i vekstsesongen. Se for øvrig avsnittet over for nyansering. Begge bekker har et bidrag på om lag 30 % av TRP i vekstsesongen. Deretter bør **Smedbølbekken og Norderåsbekken** prioriteres. Vollebekken og Brønnerudbekken bidrar i liten grad og bør prioriteres lavt.

Tabell 3-2. Estimert behov for fosforreduksjon for å oppnå god økologisk tilstand i Årungen. Verdier er oppgitt som gjennomsnittlig, nedbørnormalisert (n) TRP-konsentrasjon (TRP_n) i $\mu\text{g/l}$.

Lokalitet	Andel av undersøkt bekkeareal	TRP_n 2012 - 2020	TRP, andel av bekketilførsler, (%), 2012 - 2020	Mål, TRP_n	Reduksjon fra dagens nivå
Bølstadbekken	52,6 %	23	30	12	Nødvendig TRP-reduksjon fra bekkene for å nå god tilstand i innsjøen: 49 %
Norderåsbekken	7 %	64	11	34	
Vollebekken	4,6 %	52	6,0	27	
Brønnerudbekken	1 %	40	1,0	21	
Smedbølbekken	15,6 %	40	16	21	
Storgrava	18,7 %	77	36	40	

3.2 Gjersjøvassdraget

Figur 3-2 viser delnedbørsfeltene til Gjersjøen.



Figur 3-2. Gjersjøvassdraget med delnedbørsfelt. Nærevann, Midtsjøvann, Tussetjern, Kolbotnvann og Gjersjøen er gulmerket. Røde punkt viser vannlokaliteter der det tas vannprøver. Kart fra årsrapport 2020.

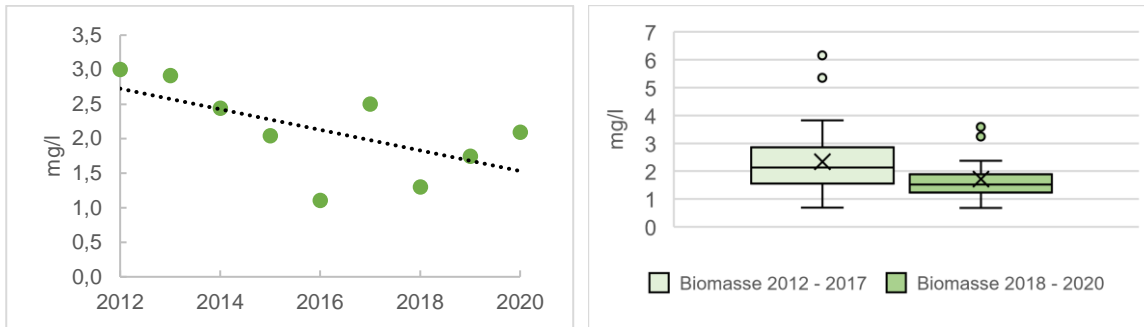
3.2.1 Nærevann og Midtsjøvann

Innsjøene Nærevann og Midtsjøvann ligger nær hverandre og nedbørfeltet til Nærevann utgjør 75% av nedbørfeltet til Midtsjøvann. Figur 3-3 (venstre del) viser gjennomsnittlig biomasse av planteplankton i Nærevann gjennom vekstsesongen i perioden 2012 – 2020. Tendensen er klart synkende. Vi ønsker en lav forekomst av planteplankton, og for påvirkningen *eutrofiering* har forholdene i Nærevann dermed forbedret seg i løpet av denne tidsperioden. Dette illustreres også i den høyre delen av figur 3-3. I dette boksplottet har vi sammenliknet alle registrerte biomassemålinger av planteplankton i perioden 2012 – 2017 mot alle målingene fra perioden 2018 – 2020¹. Vi ser der at data fra de tre siste årene gjennomgående ligger lavere enn de fra 2012 – 2017.

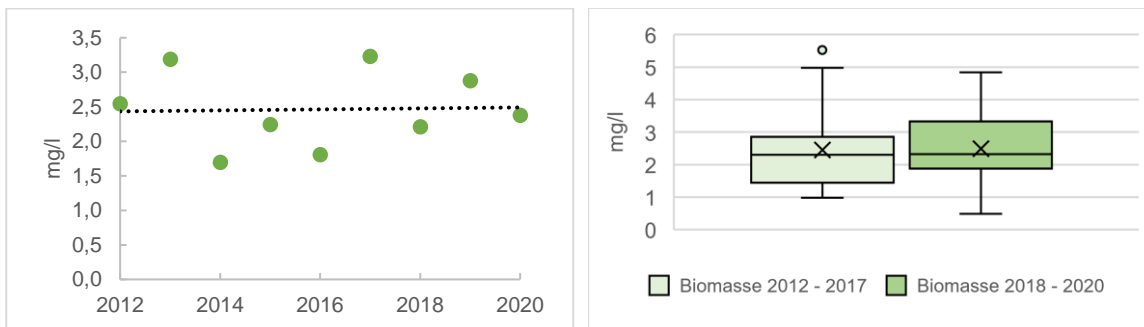
Tilsvarende utvikling har vi imidlertid ikke registrert i Midtsjøvann (figur 3-4). Det kan være flere grunner til dette, men det vil likevel være naturlig å **prioritere en undersøkelse av tilførslene i den delen av nedbørfeltet til Midtsjøvann** som ikke er felles med Nærevann, dvs. de små bekkene som kommer inn fra nord og sør.

¹ For mer detaljert gjennomgang av metodikk, og utviklingen til innsjøene som inngår i PURA – overvåkingen, se rapporten «Årungenvassdraget og Gjersjøvassdraget. Fosfor og planteplankton 2012 – 2020».

Dalsbekken ligger nedstrøms Midtsjøvann og er en av bekkene som tilfører mest fosfor til Gjersjøen, så tilstanden i Midtsjøvann er trolig av betydning også for vannkvaliteten i Gjersjøen. Dalsbekken omtales videre i kapittel 3.2.4.



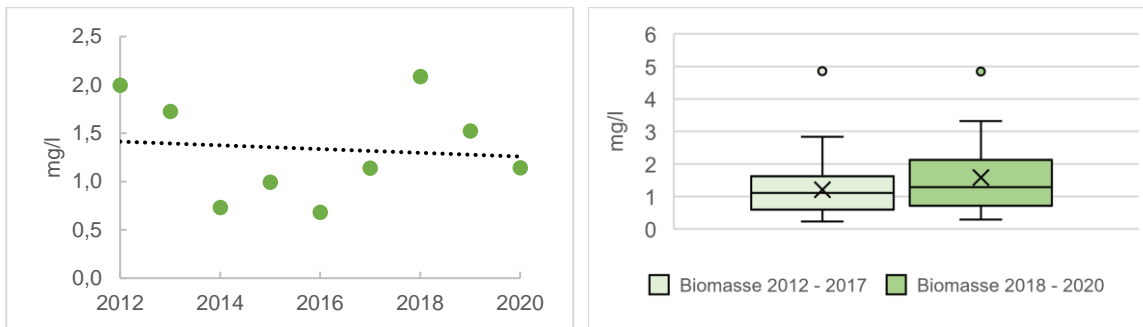
Figur 3-3. Nærevann. Gjennomsnittlig biomasse av planteplankton i perioden 2012 – 2020 (venstre), og en sammenlikning av periodene 2012 – 2017 og 2018 – 2020 (høyre). I et boksplott (høyre) er datasettet delt inn i fire deler. Den laveste og høyeste fjerdedelen av datasettet befinner seg i området markert av utstikkerne, henholdsvis under og over boksen. Den halvparten av datasettet som havner i midten, ligger i området som dekkes av boksen. X markerer gjennomsnitt, mens midtstrek i boksen tilsvare median. Sterkt avvikende data (outliers) er markert utenfor boksplottet.



Figur 3-4. Midtsjøvann. Gjennomsnittlig biomasse av planteplankton i perioden 2012 – 2020 (venstre), og en sammenlikning av periodene 2012 – 2017 og 2018 – 2020 (høyre). I et boksplott (høyre) er datasettet delt inn i fire deler. Den laveste og høyeste fjerdedelen av datasettet befinner seg i området markert av utstikkerne, henholdsvis under og over boksen. Den halvparten av datasettet som havner i midten, ligger i området som dekkes av boksen. X markerer gjennomsnitt, mens midtstrek i boksen tilsvare median. Sterkt avvikende data (outliers) er markert utenfor boksplottet.

3.2.2 Tussetjern

Biomassen av planteplankton i Tussetjern har vært tilnærmet uforandret i perioden 2012 – 2021 (figur 3-5 under). Se forklaring på boksplott i figurtekst og i kapittel 3.2.1. I noen av de siste årene har det blitt registrert oppblomstring av grønnalger, og det vurderes som mer sannsynlig at forholdene de siste årene har blitt dårligere enn bedre i innsjøen. Det er beregnet at fosfortilførselen til innsjøen bør reduseres med 13 % for at den gjennomgående skal komme ut med svært god økologisk tilstand (Stabell, Pengerud, Nielsen, & Simonsen, 2021). Dette vil også redusere fosforinnholdet i Tussebekken, som er en tilførselsbekk til Gjersjøen. Bidraget til Gjersjøen fra Tussetjern/Tussebekken er imidlertid langt lavere enn bidraget til Gjersjøen fra Dalsbekken, **og tiltak i nedbørfeltet til Tussetjern bør derfor i utgangspunktet prioriteres lavere enn tiltak i nedbørfeltet til Dalsbekken som strekker seg videre oppover mot Midtsjøvann og Nærevann.**



Figur 3-5. Tussetjern. Gjennomsnittlig biomasse av planteplankton i perioden 2012 – 2020 (venstre), og en sammenlikning av periodene 2012 – 2017 og 2018 – 2020 (høyre). I et boksplott (høyre) er datasettet delt inn i fire deler. Den laveste og høyeste fjerdedelen av datasettet befinner seg i området markert av utstikkerne, henholdsvis under og over boksen. Den halvparten av datasettet som havner i midten, ligger i området som dekkes av boksen. X markerer gjennomsnitt, mens midtstrek i boksen tilsvare median. Sterkt avvikende data (outliers) er markert utenfor boksplottet

3.2.3 Kolbotnvann

Basert på beregningene i årsrapport for 2020 (tabell 3-3 under) bør **Skredderstubekken prioriteres høyest** i søken etter målrettede tiltak som reduserer TRP i vekstsesongen. Denne bekken har et bidrag på om lag 55 % av TRP i vekstsesongen. Deretter bør **Augestadbekken** prioriteres. Midtoddbebben bidrar i liten grad og bør prioriteres lavt.

Tabell 3-3. Estimert behov for fosforreduksjon for å oppnå god økologisk tilstand i Kolbotnvann. Verdier er oppgitt som gjennomsnittlig, nedbørnormalisert (n) TRP-konsentrasjon (TRP_n) i $\mu\text{g/l}$.

Lokalitet	Andel av undersøkt bekkeareal	TRP_n 2012 - 2020	TRP, andel av bekketilførsler, (%), 2012 - 2020	Mål, TRP_n	Reduksjon fra dagens nivå
Augestadbekken	25,6 %	49	38	26	Nødvendig TRP-reduksjon fra bekkene for å nå god tilstand i innsjøen: 43 %
Skredderstubekken	65,9 %	27	55	14	
Midtoddveibekken	8,5 %	28	7	15	

3.2.4 Gjersjøen

Basert på beregningene i trendrapport for perioden 2012 – 2020 (Stabell, Pengerud, Nielsen, & Simonsen, 2021) (tabell 3-4 under) bør **Greverudbekken og deretter Dalsbekken prioriteres høyest** i søken etter målrettede tiltak som reduserer TRP i vekstsesongen. Bekkene har et bidrag på om lag 80 % av TRP i vekstsesongen. Greverudbekken bør prioriteres høyest da den ser ut til å ha hatt en meget negativ utvikling de siste årene. Vi vurderes det som sannsynlig at det først og fremst er ekstra tilførsler fra denne bekken som har vært årsak til at utviklingen i Gjersjøen de seneste årene har vært betenkelig. I Dalsbekken bør det som i Bølstadbekken gjennomføres en sparringsundersøkelse for å få oversikt over hvor stor andel av fosforet ved utløpet til Gjersjøen som kommer fra Midtsjøvannet, og hvor stor andel som tilføres bekken mellom disse to innsjøene.

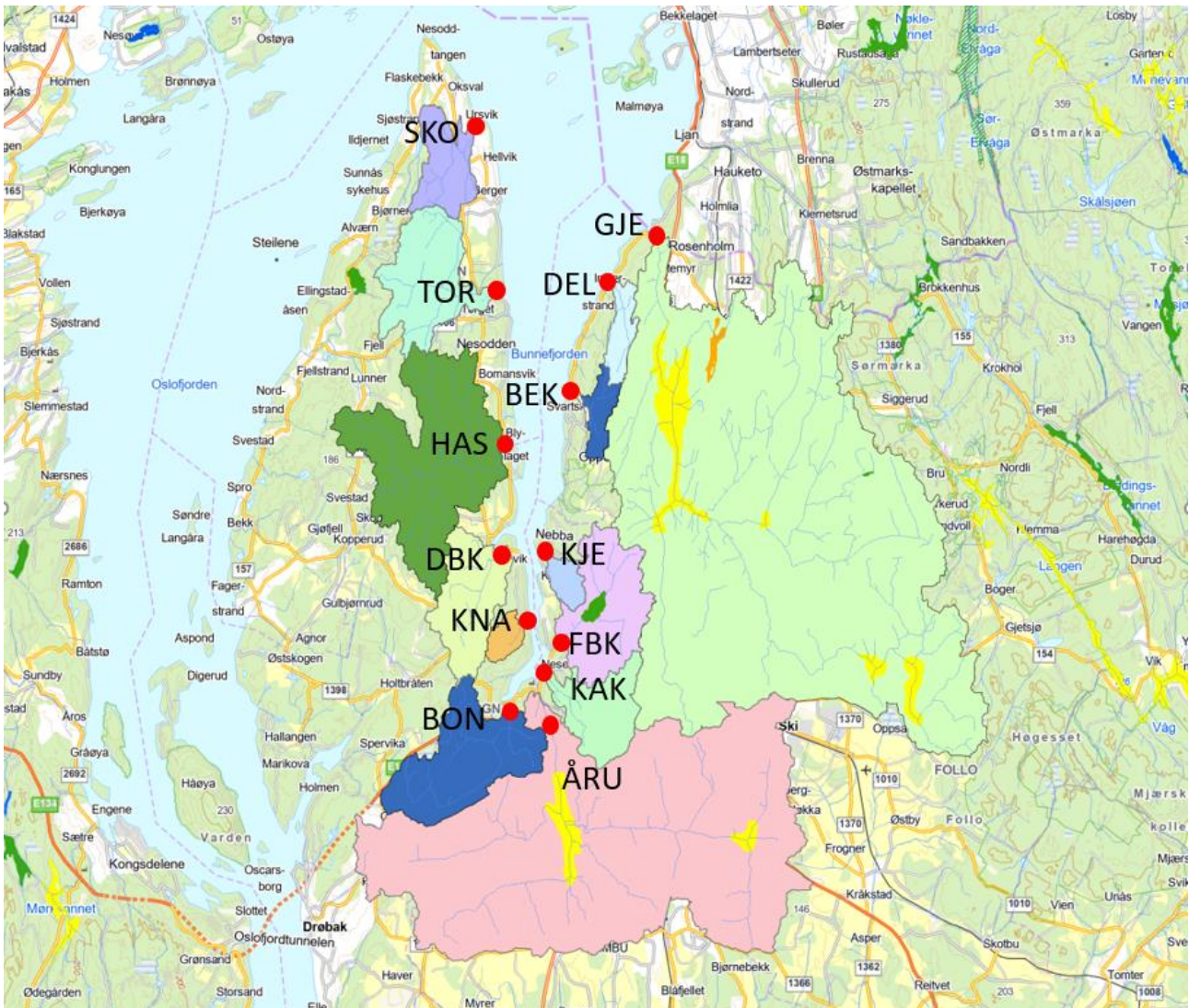
Tabell 3-4. Estimert behov for fosforreduksjon for å oppnå god økologisk tilstand i Østensjøvann. Verdier er oppgitt som gjennomsnittlig, nedbørnormalisert (n) TRP-konsentrasjon (TRP_n) i $\mu\text{g/l}$.

Lokalitet	Andel av bekkeareal	TRP_n 2012 - 2020	TRP, andel av bekketilførsler, (%), 2012 - 2020	Mål, TRP_n	Reduksjon fra dagens nivå
Fåleslora	10,5 %	10	7,6	8	Nødvendig TRP-reduksjon fra bekkene for å nå god tilstand i innsjøen: 24 %
Kantorbekken	5,5 %	7	2,6	5	
Greverudbekken	15,1 %	26	29	20	
Dalsbekken	38,5 %	19	54	15	
Tussebekken	30,4 %	3,0	6,7	2,3	

3.3 Sjø og vannforekomster som leder direkte til sjø

Under følger en beskrivelse av bekker og vassdrag som leder direkte til sjø. De mest aktuelle bekkene er prioritert i rekkefølge basert på beregnede bidrag av nitrogenforbindelser. Grunnlaget er hentet fra årsrapport for overvåkningen i 2020 (se www.pura.no) og trendrapporten for elver og bekker med utløp til Bunnefjorden (Stabell, Simonsen, Lundsør, Pengerud, & Nielsen, 2021).

Figur 3-6 viser delnedbørfeltene til Bunnebotn og Bunnefjorden.



Figur 3-6. Delnedbørfelt til Bunnebotn og Bunnefjorden. Innsjøene er gulmerket. Røde punkt viser vannlokaliteter der det tas vannprøver. Kart fra årsrapport 2020.

3.3.1 Pollevann

I perioden 2012 – 2020 har den økologiske tilstanden i Pollevann ligget i grenseområdet mellom god og svært god økologisk tilstand. Fålebekken er utløpsbekken fra innsjøen, og den er beregnet å utgjøre ca. 3% av den totale fosfortilførselen til Bunnefjorden. Tiltak i nedbørfeltet til Pollevann kan derfor prioriteres lavt.

3.3.2 Tilløpsbekker til Bunnebotn og Bunnefjorden

Årsakene til planteplanktonvekst i Bunnebotn og Bunnefjorden, samt i resten av indre Oslofjord, er ofte sammensatte og komplekse. I Bunnebotn og Bunnefjorden ansees likevel nitrogen som begrensende for algevekst. Se mer om dette på www.indre-oslofjord.no. For tilførsler til sjøvannforekomster vil derfor nitrogentilførselene ha mye større betydning for den økologiske tilstanden enn den har for den økologiske tilstanden i ferskvannforekomster.

I perioden 2012-2020 har nitrogeninnholdet i bekkene som inngår i PURA-overvåkingen blitt målt 2 – 6 ganger pr. år. I årene 2012 – 2015 ble det gjort målinger i juni og september, mens det de senere årene i varierende grad også har blitt tatt prøver i februar, mars, april, juli og november. Man ser ingen systematiske forskjeller i nitrogeninnhold mellom de ulike årstidene. For å sammenlikne bidraget fra de ulike bekkene er det vurdert som mest hensiktsmessig å benytte gjennomsnittsverdiene for hele datasettet fra 2012- 2020.

Tabellene nedenfor (tabell 3-5, tabell 3-6 og tabell 3-7) viser at mesteparten av tilførselen av nitrogen og fosfor til Bunnefjorden kommer fra Gjersjøelva og Årungenelva. Av de 13 undersøkte elvene og bekkene står disse to for ca. $\frac{3}{4}$ av tilførselen. Det er imidlertid verdt å merke seg at nitrogenbidraget fra Gjersjøelva er mye større enn fosforbidraget fra denne elva.

Nitrogenkonsentrasjonen er for de fleste elvene og bekkene i gjennomsnitt på 1 – 2 mg/l. Unntakene er Delebekken, som ligger klart lavere, og Årungenelva og Kaksrudbekken hvor innholdet av nitrogen i gjennomsnitt ligger i området 3 – 4,5 mg/l.

Den store nitrogentilførselen til Bunnefjorden fra Gjersjøelva og Årungenelva tilsier at effektive tiltak høyere opp i Gjersjøvassdraget og Årungenvassdraget (se avsnittene over) vil være de mest hensiktsmessige tiltakene for å redusere tilførselen av næringsstoffer til Bunnefjorden. Utenom Gjersjøelva og Årungenelva, er det Haslebekken som ser ut til å bidra mest. Vi ser imidlertid at det relative bidraget av fosfor til Bunnefjorden i denne bekken er nesten det dobbelte av bidraget av nitrogen. Det tilsier at nitrogenretensjonen i nedbørfeltet til Haslebekken allerede er ganske god. I Kaksrudbekken finner vi det motsatte. Der er nitrogenkonsentrasjonen gjennomgående svært høy, og mens den tilfører i underkant av 3% av den samlede fosfortilførselen, bidrar den med 5% av nitrogentilførselen.

Oppsummert bør tiltak i **Årungenvassdraget prioriteres høyest**. Dette fordi Årungenelva er stor samtidig som nitrogeninnholdet er meget høyt. **Gjersjøelva må prioriteres** pga. den store tilførselen av nitrogen fra dette vassdraget til Bunnefjorden. I og med at den relative tilførselen av nitrogen er klart høyere enn den for fosfor, indikerer det at det er et betydelig potensial for lavere nitrogenavrenning fra Gjersjøvassdraget enn i dag. **I tillegg bør tiltak i Kaksrudbekken prioriteres**. Som Gjersjøelva har den et mye høyere bidrag av nitrogen enn fosfor, og som i Årungenelva er nitrogenkonsentrasjonen meget høy. Begge deler tilsier at effektive tiltak for å redusere nitrogenavrenningen bør være mulig.

Tilløpsbekker fra øst

Tabell 3-5. Tilførsel- og bekker fra øst til Bunnefjorden, nedbørfeltparametere og bidrag av totalt fosfor (TP), totalt reaktivt fosfor (TRP) og totalt nitrogen (TN). Estimer for bidrag er basert på gjennomsnittsverdier gjennom året, for fosfor kun for året 2020 og for nitrogen for perioden 2012 – 2020.

Tilførsel	Areal (km ²)	Nedbørfelt		Avrenning (L/sek x km ²)	TP bidrag, 2020 (%)	TRP bidrag, 2020 (%)	TN (µg/l), gjennomsnitt 2012 - 2020	TN bidrag, 2012 - 2020 (%)
		Leire, %	Dyrket mark, %					
Gjersjøelva	85,0	30	15	15,5	22	16	1377	33
Delebekken	1,6	10	2,7	12,8	0,4	0,3	590	0,2
Bekkenstenbekken	1,5	39	7,7	13,7	0,6	0,5	1149	0,4
Kjernesbekken	0,5	49	25	12,0	0,4	0,4	1155	0,1

Tilløpsbekker fra sør

Tabell 3-6. Tilførsel- og bekker fra sør til Bunnefjorden, nedbørfeltparametere og bidrag av totalt fosfor (TP), totalt reaktivt fosfor (TRP) og totalt nitrogen (TN). Estimer for bidrag er basert på gjennomsnittsverdier gjennom året, for fosfor kun for året 2020 og for nitrogen for perioden 2012 – 2020.

Tilførsel	Areal (km ²)	Nedbørfelt		Avrenning (L/sek x km ²)	TP bidrag (%)	TRP bidrag (%)	TN, gjennomsnitt 2012 - 2020	TN bidrag (%)
		Leire, %	Dyrket mark, %					
Fålebekken	7,4	43	9,7	13,1	3,3	2,4	1003	1,8
Kaksrudbekken	4,0	47	38	15,5	2,5	2,7	4458	5,0
Årungenelva	50,0	66	48	15,7	47	54	3045	44
Bonnbekken	6,7	38	27	14,0	3,6	3,2	1901	3,2

Tilløpsbekker fra vest

Tabell 3-7. Tilførsel- og bekker fra vest til Bunnefjorden, nedbørfeltparametere og bidrag av totalt fosfor (TP), totalt reaktivt fosfor (TRP) og totalt nitrogen (TN). Estimer for bidrag er basert på gjennomsnittsverdier gjennom året, for fosfor kun for året 2020 og for nitrogen for perioden 2012 – 2020.

Tilførsel	Areal (km ²)	Nedbørfelt		Avrenning (L/sek x km ²)	TP bidrag (%)	TRP bidrag (%)	TN, gjennomsnitt 2012 - 2020	TN bidrag (%)
		Leire, %	Dyrket mark, %					
Knardalsbekken	0,9	10	14	14,2	0,3	0,3	1147	0,3
Dalsbekken (Frogn)	5,0	19	15	13,7	3,0	2,8	1627	2,0
Haslebekken	14,4	38	19	14,4	10	11	1655	6,2
Torvetbekken	6,5	38	11	13,9	4,6	4,9	1594	2,6
Skoklefallsbekken	5,0	16	8,8	13,1	2,1	1,6	1321	1,6

4 Tiltak innenfor strategien

Kommunene (i hovedsak enhet for kommunalt avløp og landbrukskontoret) og andre med sektoransvar, må selv jobbe med å identifisere tiltak innenfor den strategien som er gitt. I kapittelet under gis en kort skisse til metode for dette.

4.1 Metode for å finne riktige tiltak

Under beskrives punktvis de trinnene som hver kommune og sektor må gjøre selv for å identifisere de rette tiltakene.

1. Fokuser på de bekkene som er prioritert – se kapittel 3.
2. Søk etter de største påvirkkerne med tanke på TRP for bekker i planteplanktonets vekstsesong, og nitrogenforbindelser og suspendert stoff til sjø gjennom hele året (Bunnebotn/Bunnefjorden).
Bruk gjerne skissen i kapittel 8 som støtte til vurderingen.
3. Hvis det er utfordrende å stedfeste kilden – vurder ytterligere kildesporing med samtidig prøvetaking flere steder i en vannforekomst.
4. Når de største påvirkningskildene er tilstrekkelig identifisert – planlegg målrettede tiltak.
5. Vurder ekstra før- og etterundersøkelser ut over ordinær overvåkning for å dokumenter effekt av tiltaket (problemorientert overvåking).
6. Konkretiser/spispe tiltak godt nok/så godt det lar seg gjøre. De bør om mulig ikke være generelle da det kan føre til at de blir mindre operative.

4.2 Innsjøer med oppstrøms vannforekomster

Under følger en liste med påvirkningskilder som bør vurderes for hver innsjø- eller sjøvannforekomst. Hver sektor må selv vurdere hvilke tiltak som er aktuelle sett i lys av strategien. Tiltakene kan skrives ned i eget dokument eller innarbeides i senere versjoner av denne strategihåndboka.

4.2.1 Årungenvassdraget

Østensjøvann

Vurder og beskriv tiltak for ditt ansvarsområde innen følgende temaer.

- Spredt avløp – tiltak mot TRP
- Kommunalt avløp - tiltak mot TRP
- Landbruk - tiltak mot TRP
- Samferdsel – vei - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Annet - Tette flater og utbygging - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Vurder tiltak mot tap av nitrogen, suspendert stoff og miljøgifter som kan nå Bunnebotn og Bunnefjorden.

Årungen

Vurder og beskriv tiltak for ditt ansvarsområde innen følgende temaer.

- Spredt avløp – tiltak mot TRP
- Kommunalt avløp - tiltak mot TRP
- Landbruk - tiltak mot TRP
- Samferdsel – vei - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Annet - Tette flater og utbygging - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)

- Vurder tiltak mot tap av nitrogen, suspendert stoff og miljøgifter som kan nå Bunnebotn og Bunnefjorden.

4.2.2 Gjersjøvassdraget

Tussetjern

Vurder og beskriv tiltak for ditt ansvarsområde innen følgende temaer.

- Spredt avløp – tiltak mot TRP
- Kommunalt avløp - tiltak mot TRP
- Landbruk - tiltak mot TRP
- Samferdsel – vei - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Annet - Tette flater og utbygging - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Vurder tiltak mot tap av nitrogen, suspendert stoff og miljøgifter som kan nå Bunnebotn og Bunnefjorden.

Nærevann og Midtsjøvann

Vurder og beskriv tiltak for ditt ansvarsområde innen følgende temaer.

- Spredt avløp – tiltak mot TRP
- Landbruk - tiltak mot TRP
- Samferdsel – vei - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Annet - Tette flater og utbygging - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Vurder tiltak mot tap av nitrogen, suspendert stoff og miljøgifter som kan nå Bunnebotn og Bunnefjorden.

Kolbotnvann

Vurder og beskriv tiltak for ditt ansvarsområde innen følgende temaer.

- Spredt avløp – tiltak mot TRP
- Kommunalt avløp - tiltak mot TRP
- Samferdsel – vei - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Annet - Tette flater og utbygging - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Vurder tiltak mot tap av nitrogen, suspendert stoff og miljøgifter som kan nå Bunnebotn og Bunnefjorden.

Gjersjøen

Vurder og beskriv tiltak for ditt ansvarsområde innen følgende temaer.

- Spredt avløp – tiltak mot TRP
- Kommunalt avløp - tiltak mot TRP
- Landbruk - tiltak mot TRP
- Samferdsel – vei - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Annet - Tette flater og utbygging - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Vurder tiltak mot tap av nitrogen, suspendert stoff og miljøgifter som kan nå Bunnebotn og Bunnefjorden.

4.3 Sjø med direkte bekker til sjøvannforekomst

4.3.1 Pollevann

Vurder og beskriv tiltak for ditt ansvarsområde innen følgende temaer.

- Spredt avløp – tiltak mot TRP
- Kommunalt avløp - tiltak mot TRP
- Landbruk - tiltak mot TRP
- Samferdsel – vei - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Annet - Tette flater og utbygging - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Vurder tiltak mot tap av nitrogen, suspendert stoff og miljøgifter som kan nå Bunnebotn og Bunnefjorden.

4.3.2 Tilløpsbekker til Bunnebotn/Bunnefjorden

Tilløpsbekker fra øst

Vurder og beskriv tiltak for ditt ansvarsområde innen følgende temaer.

- Spredt avløp – tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter
- Kommunalt avløp - tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter
- Landbruk - tiltak mot tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter
- Samferdsel – vei - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Annet - Tette flater og utbygging - tiltak mot tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter

Tilløpsbekker fra sør

Vurder og beskriv tiltak for ditt ansvarsområde innen følgende temaer.

- Spredt avløp – tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter
- Kommunalt avløp - tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter
- Landbruk - tiltak mot tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter
- Samferdsel – vei - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Annet - Tette flater og utbygging - tiltak mot tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter

Tilløpsbekker fra vest

Vurder og beskriv tiltak for ditt ansvarsområde innen følgende temaer.

- Spredt avløp – tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter
- Kommunalt avløp - tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter
- Landbruk - tiltak mot tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter
- Samferdsel – vei - tiltak mot TRP og miljøgifter (for avrenning til sjø)
- Annet - Tette flater og utbygging - tiltak mot tiltak mot nitrogenforbindelser, suspendert stoff og miljøgifter

5 Overvåkningsprogram – spesielle forhold

Den tiltaksorienterte vannkvalitetsovervåkingen i regi av PURA gjennomføres etter føringer i vannforskriften. Denne overvåkingen skal foregå på et overordnet nivå og har som hensikt å fange opp effekter av tiltak. Kommunene har også egne faste stasjoner der det gjennomføres lokal, tiltaksorientert overvåking. Dersom det oppstår spesielle behov ut over dette, kan kommunene selv gjennomføre supplerende overvåking (sporingsundersøkelser og problemorientert overvåking). Under nevnes noen eksempler på formål med denne type ekstraovervåking. Se også kapittel 6 for konkrete forslag til sporingsundersøkelser.

- Dersom det iverksettes spesielle tiltak, og den tiltaksorienterte overvåkingen ikke er tilstrekkelig for å måle effekten av tiltakene bør det settes opp et program for før- og etterundersøkelser (problemorientert overvåking).
- Ved usikkerhet om hvor i en bekk tilførselene kommer fra, bør det gjennomføres en egen sporingsundersøkelse. Når prøver tas på samme tidspunkt på ulike steder i en bekk, vil disse være sammenliknbare uansett nedbørforhold. Likevel bør perioder med svært lav eller svært høy vannføring unngås.
- Det kan vurderes å måle vannføringen i de viktigste tilførselsbekkene, dette vil gi større nøyaktighet i beregningene av tilførsler enn bruk av nedbørfeltets størrelse.
- Grunnstammen i PURAs overvåking bør fortsatt være 12 målinger i året fordelt på månedlige prøvetakinger.
- Kommunene har egne overvåkningsprogram i tillegg til PURAs overvåking. Kommunene bør kombinere sine programmer med PURAs overvåkningsprogram slik at disse samlet gir det datagrunnlaget man trenger til videre vurdering av tiltak i kommunene.

6 Sporingsundersøkelser

I denne strategihåndboka er det noen steder foreslått sporingsundersøkelser eller mer detaljerte kartlegginger for bedre å kunne stedfeste tilførselspunkter, type og omfang (problemorientert overvåking). Under er det gitt en liste over mulige sporingsundersøkelser med kort forklaring.

6.1 Bølstadbekken

I Bølstadbekken kan det gjennomføres en sporingsundersøkelse for å få oversikt over hvor stor andel av fosforet ved utløpet til Årungen som kommer fra Østensjøvann, og hvor stor andel som tilføres bekken mellom disse to innsjøene.

6.2 Dalsbekken

I Dalsbekken bør det gjennomføres en sporingsundersøkelse for å få oversikt over hvor stor andel av fosforet ved utløpet til Gjersjøen som kommer fra Midtsjøvann, og hvor stor andel som tilføres bekken mellom disse to innsjøene.

6.3 Nærevann

Innsjøene Nærevann og Midtsjøvann ligger nær hverandre og nedbørfeltet til Nærevann utgjør 75% av nedbørfeltet til Midtsjøvann. I perioden 2012 – 2020 ser vi at Nærevann har hatt en klart positiv utvikling (se kapittel 3.2.1), mens denne har vært uforandret i Midtsjøvann. Det kan være flere grunner til dette, men det vil likevel være naturlig å prioritere en sporingsundersøkelse av tilførslene i den delen av nedbørfeltet til Midtsjøvann som ikke er felles med Nærevann, dvs. de små bekkene som kommer inn fra nord og sør.

7 Rulleringstid for strategihåndboka

Innkjøringstid - prøvetid

Ved første gangs innfasingen av strategihåndboka foreslås det **en prøvetid på et år** der man jobber med å identifisere tiltak basert på strategien og metodene som beskrevet. Man kan deretter gjennomgå erfaringer med arbeidet og oppdatere strategihåndboka dersom det er behov for det.

Rullering i regi av PURA

Hovedrullering av strategihåndboka bør gjøres **hvert 6. år** i forbindelse med rullering av regional plan for vannforvaltning med tiltaksprogram. **Rulleringen av strategihåndboka er PURAs ansvar.** Rulleringen bør gjøres i forkant av ny planperiode slik at resultater og effekter av tiltak kan tas inn i arbeidet med å oppdatere den regionale planen. Det vil for planperioden 2022 - 2027 si i 2025 eller tidlig i 2026.

Hovedgrunnene til en revisjon er oppdatert kunnskapsgrunnlag om tilførsler. Prioritering av bekkene er basert på data fra 2012 - 2020. Gjennomføring av effektive tiltak vil kunne gi positive endringer i fremtidige overvåkingsdata, som da vil vise at bidraget fra hver enkelt bekk har endret seg. Dette kan kreve omprioriteringer i tiltaksgjennomføringen. Hvert 3. år bør det tas en gjennomgang for å sjekke om tendensen i overvåkingsdataene viser et behov for omprioritering av tiltak.

En annen grunn til rullering er at erfaringer med strategihåndboka vil kunne medføre behov for revidering.

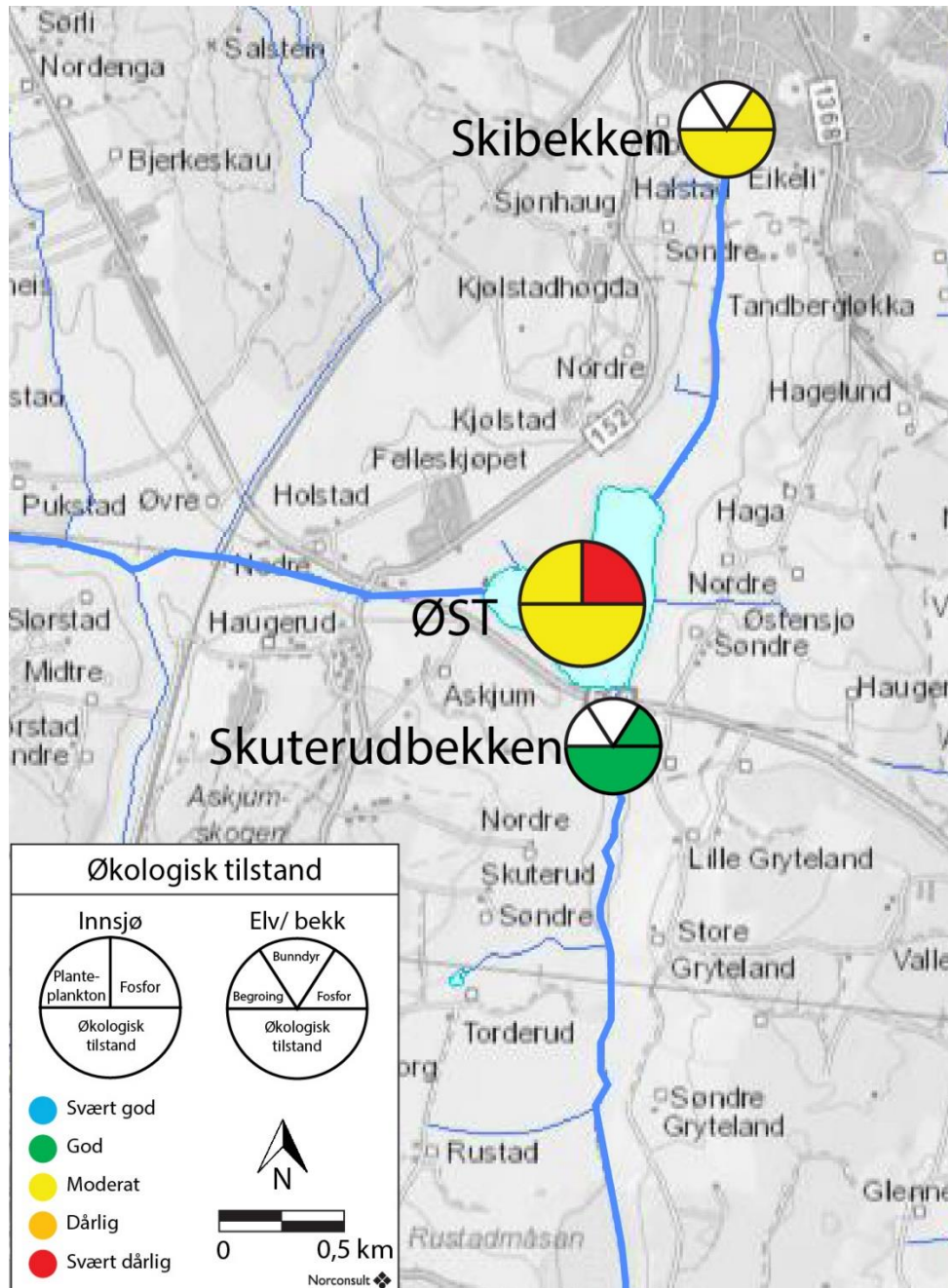
Kommunenes ansvar

Oppfølging av helhetlig plan for Oslofjorden krever en årlig rapportering av tiltaksgjennomføring rundt fjorden. Dette tilsier at kommunene bør ha en årlig gjennomgang av resultatene fra overvåkningen de selv gjennomfører og en årlig intern rapportering av tiltak som oppfølging av kommunenes egne tiltaksplaner. Også i henhold til vannvannforskriften (utgangspunktet for denne strategihåndboka) har kommunene et ansvar for å planlegge og gjennomføre tiltak innen sin sektor. Kommunene må derfor selv gjøre en årlig vurdering av de tiltakene og den prioriteringen de har kommet frem til gjennom arbeidet omtalt i kapittel 4 i denne strategihåndboka.

Kommunene har altså ansvar for den årlige vurderingen og eventuelle justeringer av tiltak basert på strategien i denne håndboka.

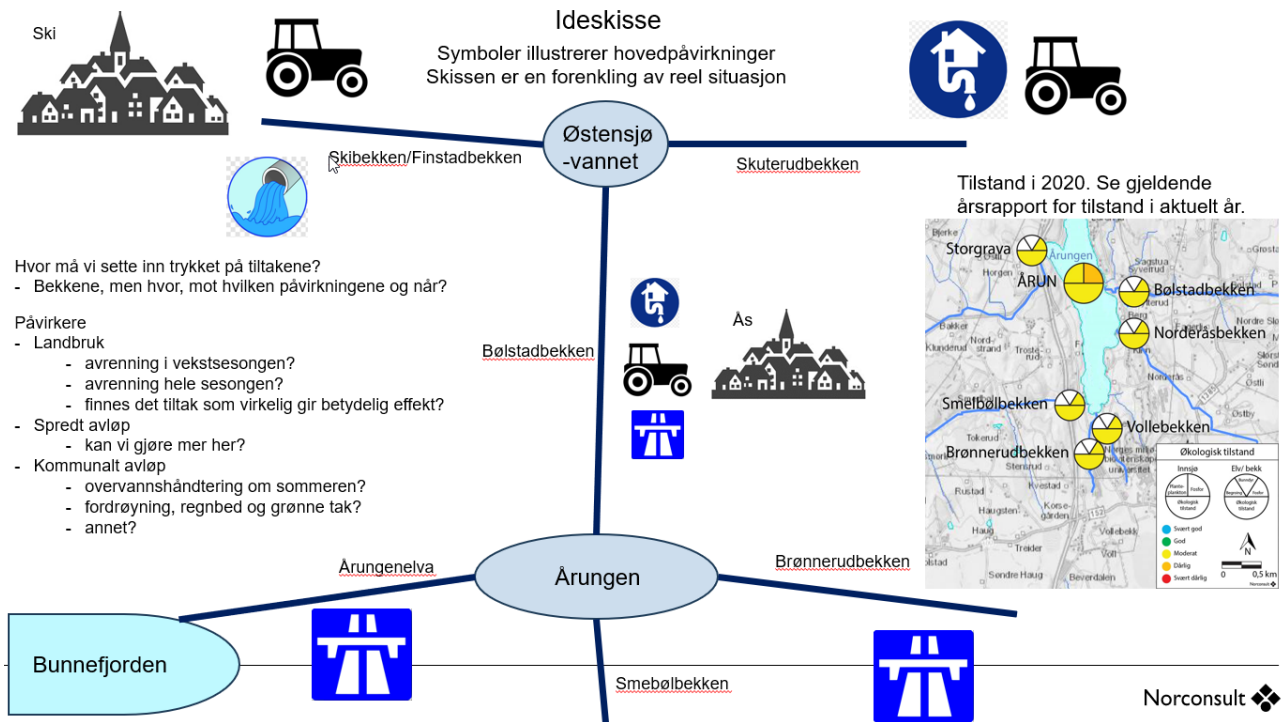
8 Vurderingsstøtte

PURAs årsrapporter fra og med 2020 vil ha gode kart og illustrasjoner som viser de enkelte vannforekomster, innsjøer, nedbørsfelt og overvåkningspunkter. Her vises det også tydelig hva som er den økologiske tilstanden for vannforekomstene som overvåkes (se eksempel i figur 8-1). Rapportene vil være god støtte for å få oversikt over området man skal vurdere tiltak i.



Figur 8-1. Figur viser tilstand i Østensjøvann med tilførselsbekker i 2020, hentet fra årsrapport 2020. Figuren kan være nyttig i planleggingen og prioritering av tiltak. Det finnes tilsvarende figurer for de andre innsjøene i rapporten.

Figur 8-2 under er en prinsippskisse som illustrerer hvordan man kan identifisere og synliggjøre de viktigste påvirkningene. Påvirkningsbildet er basert på de påvirkningene som er registrert i Vann-nett. Når man har dannet seg et påvirkningsbilde er det lettere å jobbe med å identifisere tiltak.



Figur 8-2. Skisse for illustrasjon av påvirkningsbildet i ulike deler av Årungenvassdraget. Skissen kan benyttes i arbeidet med å identifisere de meste effektive tiltakene.

9 Referanser

- Bechman, P., Dolven, J., Gregersen, H., Al-Kharyat, O., Kornstad, T., Raamat, K., & Rydbeck, S. (2019). *Miljøovervåkning i Indre Oslofjord 2015-2018. Samlerapport*. Norconsult rapport 5145099-13.
- Klima- og miljødepartementet. (2021). *Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv*. Klima- og miljødepartementet.
- Stabell, T., Nielsen, L., Greipsland, I., Pengerud, A., & Simonsen, L. (2021). *PURAs vannovervåkning - årsrapport for 2020*. PURA rapport.
- Stabell, T., Pengerud, A., Nielsen, L., & Simonsen, L. (2021). *Årungenvassdraget og Gjersjøvassdraget. Fosfor og planteplankton 2012 - 2020*. Norconsult rapport 5198072-03.
- Stabell, T., Simonsen, L., Lundsør, E., Pengerud, A., & Nielsen, L. (2021). *Elver og bekker med utløp i Bunnefjorden. Fosfor og nitrogen 2012 - 2020*. Norconsult rapport 5198072-04.
- Staalstrøm, A., Engesmo, A., Sogn Andersen, G., Gran, S., Borgersen, G., Moy, S., . . . Holth, T. (2021). *Undersøkelse av hydrografiske og biologiske forhold i Indre Oslofjord, Årsrapport 2020*. NIVA rapport L.NR. 7650-2021.