

Vannområde PURA, Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget

► Lokal tiltaksanalyse – evaluering 2012 - 2025 og veien videre

Oppdragsnr.: 52500110 Dokumentnr.: 01 Revisjon: J04 Dato: 2025-12-19



Oppdragsgiver: Vannområde PURA, Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget
Oppdragsgivers kontaktperson: Anita Borge
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Sandvika Kjørbo
Oppdragsleder: Leif Simonsen
Fagansvarlig: Leif Simonsen
Andre nøkkelpersoner: Trond Stabell og Marianne-Isabelle Falk

Bilde forside: Gjersjøen. Foto: PURA

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J04	19.12.2025	Til bruk	TROSTA, LESIM, MARFAL	LESIM, TROSA	LESIM
B03	13.10.2025	Til kunde for kommentar	TROSTA, LESIM, MARFAL	LESIM, TROSA	LESIM
B02	10.09.2025	Til kunde for kommentar	TROSTA, LESIM, MARFAL	LESIM, TROSA	LESIM
B01	19.06.2025	Til kunde for kommentar	TROSTA, LESIM, MARFAL	LESIM, TROSA	LESIM

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

Sammendrag

"Lokal tiltaksanalyse 2012-2025 – evaluering og veien videre" for vannområde PURA skal være et grunnlag for planlegging og gjennomføring av tiltak i neste planfase, fra 2028 til 2033. Den gir en oppdatert status for miljøtilstand og miljømål og synliggjør behovet for reduksjon i tilførsel av fosfor og nitrogen – det såkalte avlastningsbehovet.

De foreslåtte tiltakene for hver vannforekomst ligger i innsynsløsningen Vann-Nett ([Kart · Vann-Nett](#)). Åpne innsynsløsningen, zoom deg inn i kartet, klikk på aktuell vannforekomst og åpne faktaarket. Der finner du bl.a. informasjon om miljøtilstand, påvirkning og tiltak.

Analysen bygger på datagrunnlag fra 2023 og viser utviklingen siden 2012. Målet er å identifisere forurensningskildene, synliggjøre gapet mellom dagens tilstand og miljømålene, og ansvarliggjøre aktører som påvirker vannmiljøet i PURA og Oslofjorden – herunder kommuner, landbruksnæringen, utbyggere og statlige myndigheter.

Kun 7 % av vannforekomstene i PURA har god økologisk tilstand, og 19 % har god kjemisk tilstand. Det betyr at 93 % ikke oppfyller vannforskriftens krav for økologisk tilstand og 81 % vannforekomster oppfyller ikke kravene for kjemisk tilstand. Mange vannforekomster nådde ikke miljømålene i planperioden 2016–2021, og det er lite som tyder på at målene vil nås innen 2027. Flere vannforekomster vil derfor igjen få utsatt frist for måloppnåelse. Samlet sett står man overfor betydelige utfordringer knyttet til både eksisterende tilstand og fremtidig utvikling i PURAs vannområde, og det kreves samordnet innsats for å sikre vannmiljøet her.

Vannmiljøet i PURA påvirkes av flere overordnede utviklingstrekk:

- **Sterk befolkningsvekst** gir økt avløpsmengde, utbygging og arealbruk, som igjen belaster vannforekomstene.
- **Store infrastrukturprosjekter** som E18 og Oslofjordforbindelsen medfører risiko for inngrep i vassdrag.
- **Klimaendringer** fører til mer ekstremvær, økt erosjon og avrenning, algeoppblomstring og risiko for flom og skred.
- **Økende mengder løst organisk materiale** i innsjøene påvirker vannkvalitet, økosystemer og drikkevannskilder.

Beregningene i denne tiltaksanalysen viser at fosfortilførselen har gått betydelig ned siden 2012, særlig fra landbruk og naturlige kilder. Dette kan tyde på at tiltak begynner å gi effekt, spesielt i innsjøer som Årungen og Nærevann. Samtidig har utslipp fra befolkningen økt, særlig i områder som grenser til Bunnefjorden. Befolkningen står nå for den største andelen av biotilgjengelig fosfor – den delen som har størst effekt på algevekst. 2025 er første året med rapportering på nitrogentilførsel, initiert av Oslofjordens negative utvikling. Landbruket er den klart største kilden, med litt over halvparten av totalutslippet. Naturlig avrenning og befolkning bidrar omtrent likt.

Det er betydelig usikkerhet knyttet til beregningene. Tallene påvirkes av endringer i metoder, inngangsverdier og datagrunnlag. Kilder som lekkasje fra ledningsnett og innlekkasje ved mye nedbør samt feilkobling av nødoverløp fanges ikke opp. Dette bekreftes av kommunenes lokale overvåking. Beregningene i tiltaksanalysen må derfor tolkes som utviklingstrekk i vannforekomstene – ikke eksakte verdier.

Selv om det er gjennomført mange tiltak og enkelte forbedringer kan spores, er over 90 % av vannforekomstene i PURA fortsatt i moderat eller dårligere økologisk tilstand. Tiltaksanalysen peker på tre hoveddrivere som gjør det utfordrende å nå miljømålene: befolkningsvekst, jordbruk og klimaendringer. Disse utfordringene kan struktureres i følgende tematiske fokusområder:

- **Avløp og overvann:** Økt befolkning gir mer avløp og belastning på renseanlegg og ledningsnett. Tiltaksanalysen viser at ekspanderende utbygging i PURAs område krever en raskere utvikling i rehabilitering av ledningsnettet enn man har hatt til nå. Kommunene må intensivere innsatsen i det daglige arbeidet for å redusere påvirkning fra avløp og overvann. Infiltrasjon og regnbed er viktige verktøy for håndtering av overvann. Nye rensekraav vil kreve vesentlige investeringer for kommunene. Samarbeid med statlige myndigheter blir derfor viktig.
- **Jordbruk:** Nytt regelverk har gitt effekter som antagelig vil øke over tid. Imidlertid er det fortsatt behov for innføring av nye tiltak og oppfølging og videreutvikling av tiltak. Kommunene må støtte lokale initiativer og sikre god forvaltning av virkemidler. Nitrogen og fosfor må fortsatt være i fokus. Det er vurdert at en 30 % reduksjon i totalfosfor og 20 – 25 % reduksjon i total nitrogen kan gi akseptable verdier i vannforekomstene. Dette bør bekreftes gjennom mer detaljerte undersøkelser i nedbørfeltene.
- **Klimaendringer:** Klimaendringer forsterker utfordringene og svekker effekten av tiltak. Kommunene må jobbe smartere med klimatilpasning – både teknisk og arealplanmessig med god forankring i kommuneplanene.
- **Kunnskapsinnhenting og kildeoporing:** Det er behov for mer målrettet innsats for å identifisere punktkilder, særlig for nitrogen. Dette krever samkjøring av overvåkingsprogrammer og lokal kartlegging.

Vannmiljøet i PURA står overfor store utfordringer med dagens belastning av vannforekomstene. Samtidig er det store muligheter for å oppnå bedre vannkvalitet. Skal vi lykkes med å forbedre vannmiljøet og sikre Oslofjorden for fremtidige generasjoner, må vi gjøre mer – og vi må gjøre det nå. Det krever vilje, samarbeid og ressurser fra alle aktuelle sektormyndigheter.

Kommunene har en nøkkelrolle. Med kunnskapsbaserte tiltak, lokal forankring og politisk engasjement kan vi snu utviklingen. PURA har verktøyene – nå trenger vi ytterligere handling.

• Innhold

1	Forord	6
2	Innledning	7
2.1	Om tiltaksanalysen	7
2.1.1	Planfase	7
2.1.2	Grunnlagsmateriale	7
2.1.3	Prosess og medvirkning	7
2.1.4	Lokal behandling av tiltaksanalysen	8
2.1.5	Usikkerhet i vurderingsgrunnlaget	8
3	Kort presentasjon av vannområdet	9
3.1	Vannforekomster	11
3.1.1	Kommunene	11
3.1.2	Befolkning	11
3.1.3	Andre større arealendringer	12
4	Miljøtilstand	14
4.1	Økologisk tilstand	14
4.2	Kjemisk tilstand	14
4.3	Miljømål og utsatt frist for miljømål	15
4.4	Utviklingstrekk i vannområdet	16
4.5	Klimaendringer	17
5	Hovedutfordringer i vannområdet	20
5.1	Drivere	21
5.2	Påvirkninger	22
6	Tilførselsberegninger og avlastningsbehov	25
6.1	Tilførselsberegninger	25
6.1.1	Fosfor	25
6.1.2	Nitrogen	33
6.2	Avlastningsbehov	35
6.2.1	Fosfor	35
6.2.2	Nitrogen	39
7	Tiltak i vannområdet	42
7.1	Foreslåtte tiltak 2022 - 2027	42
7.2	Status for gjennomføring av tiltak	43
7.3	Nye tiltak 2028 - 2033	44
7.4	Kost / effekt av tiltak	45
8	Behov for nye virkemidler	46

9	Veien videre – hva skal kommunene fokusere på?	47
9.1	Økt befolkning – fortsatt stor innsats på tiltak innen avløp og overvann	47
9.2	Jordbruk – praktisering av nytt regelverk – søk etter nye tiltak	47
9.3	Kunnskapsinnhenting – søk etter punktkilder – nitrogen i fokus	48
9.4	Klimaendringer – tilleggsutfordringen som forstyrrer	48
9.5	Oppsummert	48
10	Referanser	49

1 Forord

Som et ledd i rullering av de regionale vannforvaltningsplanene med tiltaksprogram var det for planperioden 2010 - 2015 og 2016 - 2021 obligatorisk for vannområdene å utarbeide tiltaksanalyser. PURA utarbeidet tiltaksanalyser i 2008 / 2009 og 2013 / 2014. Planprosessen for de regionale vannforvaltningsplanene med tiltaksprogram ble endret for planperioden 2022 - 2027 og det er ikke lenger obligatorisk for vannområdene å utarbeide tiltaksanalyser. PURA har imidlertid sett det som hensiktsmessig å synliggjøre utviklingen i vannkvalitet i årene som har gått siden 2012, oppdatere tilførselsberegninger, avlastningsbehov og behov for tiltak slik at sektorene kan ansvarliggjøres. Vi ønsket også å sammenfatte og trekke inn kunnskapen som PURA har opparbeidet seg i årene som har gått siden siste tiltaksanalyse ble utarbeidet. En del av denne kunnskapsinnhenting er initiert av Oslofjordens negative utvikling. Vannområdet har i de siste årene økt oppmerksomheten mot nitrogentilførsler til fjorden, da dette næringsstoffet har en særlig negativ effekt på økologisk tilstand her. Slik er nå både fosfor og nitrogen viktige kvalitetselementer vi ønsker mest mulig informasjon om for å kunne gjennomføre de mest målrettede tiltakene i PURA.

Den samlede kunnskapsinnhenting i PURA som er gjennomført siden 2014 og som vil være et bakteppe for tiltaksanalysen er:

- vannkvalitetsdata fra bekker, elver og innsjøer ved den tiltaksorienterte vannkvalitetsovervåkingen PURA gjennomfører for eierkommunene
- forurensningsregnskap for fosfor og nitrogen basert på:
 - årlige rapporter fra temagruppe *Kommunalteknikk, overvann og spredt bebyggelse*
 - årlig modellering av fosforavrenning fra landbruket ved Agricat-modellen
 - modellering av nitrogenavrenning fra landbruket ved AGRITIL-N-modellen for hhv. 2018 - 2022 og 2023
- trendrapport for utvikling i fosfor 2012 - 2020 for tiltaksområdene som inngår i Årungen-Gjersjøvassdraget
- trendrapport for utvikling i fosfor og nitrogen 2012 - 2020 for tiltaksområdene som drenerer til Bunnefjorden
- rapporter som viser årlige tilførsler av nitrogen fra PURA til Bunnefjorden for årene 2017 - 2022 og 2024
- erfaringer innhentet fra deltakelse i Fagrådet for indre Oslofjord sitt arbeid – tidligere modelleringer ved NIVA.

Ved en oppdatert tiltaksanalyse ønsker vi å kunne presentere status i 2025 for miljøtilstand og miljømål og behovet for reduksjon i forurensninger av fosfor og nitrogen, det såkalte avlastningsbehovet. Vi ønsker å identifisere forurensningskildene og synliggjøre gapet mellom tilstand og miljømål i 2025. Dette vil vise behovet for sektorvise reduksjoner av forurensninger og ansvarliggjøre landbruksnæringen, kommunene, utbyggere av vei, jernbane og annen infrastruktur og øvrige som påvirker vannmiljøet i vannområdet PURA.

Den ferdigstilte tiltaksanalysen skal presenteres for de berørte sektorer. Det er ønsket at den kan inngå som et viktig grunnlagsdokument i planprosesser, rutiner og driftsmetoder de ulike sektorer har for å ivareta vannkvaliteten i sine aktiviteter. Det bør også gjennomføres videre kildeprosporing lokalt i kommunene for å vekte dette ift. kost / nytte.

2 Innledning

En tiltaksanalyse er en vurdering av hvilke tiltak som må gjennomføres for at miljømålene for vannforekomstene i et vannområde skal nås. Den tar utgangspunkt i hva som påvirker vannmiljøet, tilstand og tilførselsberegninger. Det gjøres også en faglig vurdering / rangering av relevante tiltak innenfor den enkelte sektor. Det er viktig at analysen har faglig god kvalitet og er kunnskapsbasert. Vurderinger av kostnadseffektivitet skal ligge til grunn for vurdering av tiltak. Hovedprinsippet er at det er kombinasjonen av de mest kostnadseffektive tiltakene som skal til for å nå miljømålet som skal gjennomføres.

Tiltaksanalysen vil synliggjøre behov for tiltaksgjennomføring i de ulike sektorene. Ved god forankring i PURAs eierkommuner vil tiltaksanalysen kunne identifisere nødvendige tiltak som kreves for å nå målene for vannkvalitet i hver enkelt 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.

2.1 Om tiltaksanalysen

2.1.1 Planfase

Lokal tiltaksanalyse 2025 skal være et grunnlag for planlegging og gjennomføring av tiltak i planfasen fra 2028 til 2033. Den er en revisjon og oppdatering av tiltaksanalysen fra 2014, men med tilpasninger i innhold og struktur basert på dagens kunnskapsnivå og behov. Dette inkluderer blant annet et økt fokus på nitrogenavrenning til Oslofjorden.

2.1.2 Grunnlagsmateriale

Grunnlagsmaterialet for denne tiltaksanalysen består av følgende hoveddeler;

- PURAs omfattende program for tiltaksorientert vannkvalitetsovervåking
- Registreringer i Vann-Nett.
- Hovedutfordringer i vannområde PURA 2024 [1].
- Tilførselsregnskap for totalt fosfor og biotilgjengelig fosfor for landbruk og befolkning (avløp) utført av PURA og NIBIO.
- For å finne avlastningsbehovet til vannforekomstene er det gått ut ifra målsettingen for mengden planteplankton for hver enkelt innsjø, funnet i trendrapporten for PURA fra 2012 – 2020 [2], og mengden planteplankton funnet i perioden 2019 – 2024. For nitrogen er overvåkingsdata fra PURA fra henholdsvis 2017 - 2022 [3] og fra 2024 [4] benyttet.
- Ny informasjon om aktiviteter i nedbørsfeltet innhentet i 2025.

Det vises til referanselisten for øvrig anvendt grunnlag.

2.1.3 Prosess og medvirkning

En TiltaksAnalyseRedaksjon (TAR) ble nedsatt i januar 2025 for å delta i arbeidet med tiltaksanalysen. Denne består av deltakere fra PURAs eierkommuner og landbruksforvaltningen. TAR har hatt mulighet til å gi innspill til tiltaksanalysen underveis i utarbeidelsen. Høsten 2025 arrangeres en workshop der et forslag til tiltaksanalyse presenteres, og eierskap og engasjement skapes hos viktige målgrupper. Disse målgruppene er, i tillegg til PURAs egen organisasjon med styringsgruppe, prosjektgruppe og tre temagrupper: Øvrige mellom- og toppledere i eierkommunene, politikere, landbruksnæringen, interesseorganisasjoner, lag,

foreninger og øvrige interessenter. På workshopen ønsker vi innspill til forslag til tiltaksanalyse og ferdigstiller denne med innspillene inkludert.

2.1.4 Lokal behandling av tiltaksanalysen

Det tas sikte på politisk behandling av tiltaksanalysen i PURAs eierkommuner etter at den er ferdigstilt.

2.1.5 Usikkerhet i vurderingsgrunnlaget

Denne tiltaksanalysen baserer seg på en rekke grunnlagsdokumenter med en del usikkerheter. Usikkerhetene er særlig knyttet beregninger av tilførsler og avlastningsbehov for fosfor og nitrogen, da man enten ikke kjenner alle kilder (f.eks. feilkoblinger i kommunalt avløp eller hvor mye som går i nødoverløp) eller at klimatiske forhold sterkt kan påvirke avrenningen (f.eks. erosjon i jordbruket). Data fra prøvetaking, spesielt for nitrogen, gir også kun et øyeblikksbilde av tilstanden, og antall prøvepunkter og frekvensen av prøvetakingen kan påvirke resultatene. Disse usikkerhetene er nærmere forklart i de relevante rapportene som data og vurderinger er hentet fra.

Det er likevel lagt vekt på å fremstille et tallgrunnlag på tilførsler og avlastningsbehov, da dette gir gode indikasjoner på hva de største bidragsyterne er og hvor behovet for tiltaksgjennomføring er størst. Tallene må leses med forsiktighet og ikke tolkes som eksakte størrelser. Grunnet forskjellige klimatiske forhold mellom år eller endringer i drift i jordbruket, kan det være stor variasjon mellom enkeltår. Allikevel gir mange års overvåking en indikasjon på overordnet identifisering av forurensningskildene.

Når det gjelder tilførselsberegning og beregning av avlastningsbehov har metoder og grunnlagstall endret seg en del siden 2014. Beregnede endringer kan derfor også i stor grad skyldes nettopp andre metoder eller oppdatert kunnskap på de elleve årene som har gått siden forrige tiltaksanalyse. Dette vil således gi et bedre og bredere grunnlag.

3 Kort presentasjon av vannområdet

Vannområdet PURA utgjør et areal på totalt ca. 245 km² og består av Gjersjøvassdraget og Årungenvassdraget samt vassdrag som drenerer direkte til Bunnefjorden. PURA har valgt å gruppere sine vannforekomster i 19 lokale tiltaksområder; 17 tiltaksområder i ferskvann og 2 marine tiltaksområder (tabell 1, figur 1). Et tiltaksområde er en større naturlig avgrensning av et delnedbørsfelt og kan inneha en eller flere vannforekomster.

Tabell 1. Lokale tiltaksområder i PURA, kartfestet i figur 1 under. Tidligere tiltaksområde nummer 10 er innlemmet i andre tiltaksområder, derfor er tiltaksområdene i tabellen nummerert fram til 20 selv om PURA er inndelt i 19 lokale områder.

Nummer	Lokale tiltaksområder	Type tiltaksområde
1	Gjersjøelva	Ferskvann
2	Gjersjøen	Ferskvann
3	Kolbotnvann	Ferskvann
4	Greverudbekken	Ferskvann
5	Tussebekken	Ferskvann
6	Dalsbekken	Ferskvann
7	Midtsjøvann	Ferskvann
8	Nærevann	Ferskvann
9	Ås/Nordre Follo til Bunnefjorden	Ferskvann
11	Fålebekken/Kaksrudbekken	Ferskvann
12	Pollevann	Ferskvann
13	Årungenelva	Ferskvann
14	Årungen	Ferskvann
15	Østensjøvann	Ferskvann
16	Bonnbekken/Rundvollbekkene	Ferskvann
17	Frogn til Bunnebotn	Ferskvann
18	Frogn/Nesodden til Bunnefjorden	Ferskvann
19	Bunnebotn	Marint
20	Bunnefjorden	Marint



Figur 1. PURA, vannområde Bunnefjorden med Årungen og Gjersjøvassdraget inndelt i 19 lokale tiltaksområder. Tidligere tiltaksområde nummer 10 er innlemmet i andre tiltaksområder, derfor er tiltaksområdene i tabellen nummerert fram til 20 selv om PURA er inndelt i 19 lokale områder..

3.1 Vannforekomster

Tabell 2 viser at vannområdet består i Vann-Nett per 8. juni 2025 av 45 vannforekomster inndelt i følgende kategorier: 32 bekker/elver, 9 innsjøer, 2 kystvann og 2 grunnvann. Ingen av disse er karakterisert som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF).

Tabell 2. Antall vannforekomster i PURA og antall SMVF. Kilde Vann-Nett 08.06.2025.

Type vannforekomst	Antall naturlige vannforekomster	Antall SMVF
Kystvann	2	0
Grunnvann	2	0
Innsjøer	9	0
Elver og bekkefelt	32	0
Antall totalt	45	0

Grunnvann er ikke inkludert i PURAs 19 tiltaksområder og behandles ikke videre i denne tiltaksanalysen da det ikke foreligger tilstrekkelige føringer fra sentrale myndigheter på håndtering av grunnvannforekomster. Det er også lite eller ingen informasjon i Vann-Nett om tilstand, påvirkninger og eventuelle tiltak knyttet til grunnvann. Vannforskriftens bestemmelser gjelder imidlertid også for grunnvann. Derfor må også grunnvann vurderes i offentlig saksbehandling når denne type vannforekomster kan påvirkes.

3.1.1 Kommunene

Fem kommuner har arealer i PURA: Ås, Frogn, Nesodden, Nordre Follo og Oslo. Siden 2012 har kommunene Ski og Oppegård slått seg sammen til Nordre Follo. Tabell 3 viser prosent av eierkommunenes areal som ligger i PURA.

Tabell 3. Prosent av eierkommunenes totalareal som ligger innenfor PURA - Bunnefjorden med Årunge- og Gjersjøvassdraget.

Kommune	Nordre Follo	Ås	Nesodden	Frogn	Oslo
Areal av kommunen	44,7 %	58,7 %	40,0 %	32,9 %	0,3 %

3.1.2 Befolkning

I 2025 bodde det 79 182 mennesker innenfor vannområde PURAs grenser. Dette er en økning på 9,8 % fra 2012. Om lag 63,8 % av kommunenes totale befolkning bor innenfor vannområdets grenser. Dette er en reduksjon fra 68,9 % i 2012, og indikerer at befolkningsveksten går noe saktere innenfor vannområdets grenser enn utenfor.

Ser vi fordelt på kommuner er det markant raskest vekst i Ås, etterfulgt av Nordre Follo og Nesodden. Dersom vi kun ser på endringen innenfor vannområdet, har det fortsatt vært markant raskest vekst i Ås, men differansen mellom de resterende kommunene er liten. Tabell 4 viser fordelingen på antall innbyggere i kommunene totalt og innenfor vannområdet for både 2012 og 2025 med prosentvis endring.

Statistisk sentralbyrås prognose for befolkningstall i PURAs eierkommuner i 2050 fremgår i tabell 5. Det er hovedalternativet i fremskrivningen som er benyttet. Ifølge disse beregningene vil befolkningsveksten bli

størst i Ås kommune, deretter kommer Nordre Follo og Nesodden. I Frogn vil befolkningsveksten bli noe lavere, men ligger fortsatt litt over landsgjennomsnittet.

Tabell 4. Antall innbyggere i PURAs vannområde [5] og totalt (ssb.no) i de aktuelle kommunene. Tallene for Nordre Follo 2012 er summen av antallet for Ski og Oppegård kommuner.

Kommune	Antall innbyggere totalt			Antall innbyggere i vannområdet		
	2025	2012	Endring	2025	2012	Endring
Nordre Follo	64 668	54 490	18,7 %	52 405	48 308	8,5 %
Ås	22 344	17 284	29,3 %	12 372	10 629	16,4 %
Frogn	16 337	15 154	7,8 %	3 264	3 033	7,6 %
Nesodden	20 698	17 809	16,2 %	11 141	10 164	9,6 %
Sum:	124 047	104 737	18,4 %	79 182	72 134	9,8 %

Tabell 5. Fremskrivning av folkemengde i PURAs eierkommuner i 2050 [6].

Kommune:	Befolkning 01.01.2024	Befolkning 01.01.2050	% økning
Nordre Follo	63.560	73.983	16,4
Ås	22.005	28.182	28,1
Frogn	16.244	18.101	11,4
Nesodden	20.521	23.653	15,3

3.1.3 Andre større arealendringer

Siden 2012 har det vært større arealendringer i alle kommunene med unntak av Nesodden. Tiltak av signifikant størrelse er listet opp i tabell 6 sammen med påvirket vannforekomst.

Tabell 6. Arealendringer av signifikant størrelse innenfor PURAs nedbørsfelt mellom 2012 og 2025 med påvirket vannforekomst. Kilde: Kommunene Ås, Frogn, Nordre Follo og Nesodden.

Kommune	Påvirket vannforekomst	Aktivitet
Ås	Årungen	Etablering av Veterinærinstituttet NMBU
	Årungen	Etablering av Ås Gård, institutt for husdyrsvitenskap NMBU - Syverudveien 27
	Gjersjøen	Utbygging av lavblokkbebyggelse på Solberg Øst og Skifabrikksvingen
	Gjersjøen	Etablering av Møller bil, Solbergkrysset Ås AS
	Gjersjøen	Fortetting av industriområdet Nygårdsveien
	Gjersjøen og Pollevann	Etablering av stort felt for plasskrevende varehandel og større lagerbygg for Rema1000 i Myråsdalen/Kveldroveien
	Pollevann	Utvidelse av boligfelt Togrenda på Vinterbro - Etablering av Vinterbro terrasse, Vinterbrobakken.
Frogn	Noe avrenning til Bonnbekken, men det	Industribygg Måna (Biltema, Byggmax) ved Holtbråtveien ved siden av E134

	meste mot Indre Oslofjord vest	
	Bonnbecken	Anlagt vei/skogsbilvei på nordsiden av jordet ved Oppegård mot Kalfausen. Gnr/Bnr 19/2.
	Storgrava	Utvidelse av boligfelt ved Haneborgenga
	Storgrava	Utvidelse av Holterveien 4G – oppføring av Europris-bygg på allerede opparbeidet areal.
	Storgrava	Bygging av Smia flerbruks hus på allerede opparbeidet areal
	Storgrava	Utvidelse av boligområde ved Bringebærhagen og industriområdet ved Holterkollveien
	Bunnebotn	Etablering av næringsområdet ved Nesoddveien 22 innerst i Bunnefjorden
	Frogn til Bunnebotn (Knardalsbekken)	Boligutbygging ved Knardalveien
	Frogn/Nesodden til Bunnefjorden (Dalsbekken i Frogn)	Boligutbygging ved Brevikveien
	Bunnefjorden	Boligutbygging ved Glenneveien
Nordre Follo	Dalsbekken og videre til Gjersjøen	Follobanen (større arealbeslag nord for Ski stasjon frem til Langhus hagesenter)
	Greverudbekken	Etablering av beredskapssenter for politiet på Taraldrud
	Tussetjern	Oppfylling av deler av Assurdalen til motorcrossbane
	Kolbotnvann, Kantorbekken	Boliger Kolbotn
	Kolbotnvann, Greverudbekken	Boliger Myrvoll/Skogsåsen
	Greverudbekken	Etablering av Greverudsenteret
	Dalsbekken og videre til Gjersjøen	Boliger Kongslia
	Fosstjern og videre til Tussetjern	Boliger vest for Langhussenteret
	Skibekken og videre til Østensjøvann	Boliger Eikeljordet
	Skibekken og videre til Østensjøvann	Boliger Magasinparken
	Midtsjøvann, Rullestadtjern og videre til Dalsbekken	Boliger Furumo
	Gjersjøen	Boliger Skogsnarveien

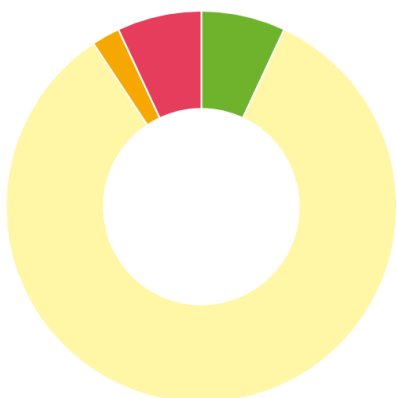
4 Miljøtilstand

Mest oppdaterte status for økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomstene i PURA finnes på Vann-Nett eller siste versjon av PURAs årlige overvåkingsrapporter.

I det følgende vises økologisk og kjemisk tilstand basert på datagrunnlaget som ble benyttet i rapporten om hovedutfordringer i vannområde PURA 2024 [1].

4.1 Økologisk tilstand

Den økologiske tilstanden i naturlige overflatevann i PURA vises i Figur 2. Figuren viser at 7 % av vannforekomstene har god tilstand, 83,7 % har moderat tilstand, 2,3 % har dårlig tilstand og 7 % har svært dårlig tilstand. Dermed har ikke 40 av overflatevannforekomstene, som tilsvarer 93 %, nådd målet om god økologisk tilstand.



	Antall	Prosent
God	3	7%
Moderat	36	83.7%
Dårlig	1	2.3%
Svært dårlig	3	7%

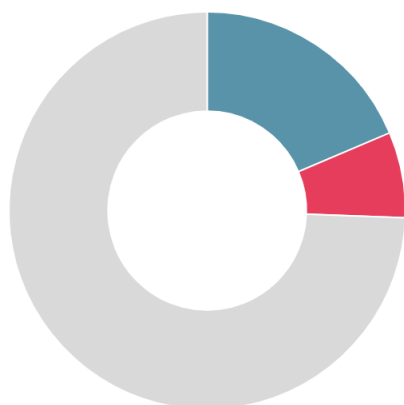
Figur 2. Oversikt over økologisk tilstand i overflatevann i Vannområde PURA. Tabellen i figuren viser tilstandsklassene fordelt på antall og prosent vannforekomster. Kilde: Vann-Nett 31.10.2024.

4.2 Kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand beskriver nivåene av utvalgte miljøgifter (prioriterte stoffer) som kan utgjøre en risiko for vannmiljøet og menneskers helse.

Klassifiseringen av kjemisk tilstand er kun basert på overvåkingsresultater. Derfor vil andelen vannforekomster hvor det er satt en kjemisk tilstand være mindre enn for økologisk tilstand (der det i tillegg brukes påvirkningsanalyser eller representativ overvåking).

Figur 3 viser at 18,6 % av vannforekomstene har god tilstand, 7 % har dårlig tilstand og hele 74,4 % har udefinert tilstand. Det er dermed manglende data for kjemisk tilstand i vannområdet.



	Antall	Prosent
God	8	18.6%
Dårlig	3	7%
Udefinert	32	74.4%

Figur 3. Oversikt over kjemisk tilstand i overflatevann i Vannområde PURA. Tabellen i figuren viser tilstandsklassene fordelt på antall og prosent vannforekomster. Kilde: Vann-Nett 31.10.2024.

4.3 Miljømål og utsatt frist for miljømål

Frist for å nå miljømålene for en vannforekomst er i utgangspunktet innen utgangen av den til enhver tid gjeldende planperiode (vannforskriften § 8). Hvis det er tungtveiende hensyn, kan fristen utsettes etter gitte vilkår (vannforskriften § 9). For noen kjemiske stoffer er det gitt spesielle bestemmelser.

Vannforskriftens § 12 skal vurderes av offentlig myndighet når det skal fattes enkeltvedtak om ny aktivitet eller nye inngrep i en vannforekomst som kan medføre at miljømålene ikke nås eller at tilstanden forringes. Vurdering om § 12 kommer til anvendelse skal sikre at vannmiljøet tas hensyn til i all offentlig saksbehandling.

De reelle forholdene i vannområde PURA er at mange vannforekomster ikke nådde miljømålene i planperioden 2016 – 2021 og antagelig heller ikke vil nå dem i perioden 2022 – 2027. Hovedgrunnen er at det ikke har vært mulig å gjennomføre så mange tiltak som nødvendig for å nå målene.

Skulle man nådd målene måtte man antagelig ha innført vesentlige begrensninger på landbruket i forhold til dagens drift. Man måtte også gjort vesentlige grep med å redusere belastningen fra annen arealbruk og befolkning. Dette vil gi så store innvirkninger og begrensninger på landbruk, annen arealbruk og befolkning i vannområdet at det ikke er realistisk. Vannforskriftens § 8 kommer dermed til anvendelse. Den sier at «Hvis vesentlige kostnader eller andre tungtveiende hensyn vanskeliggjør oppfyllelse av miljømålene innen fristen i første ledd, kan det besluttes at fristen for å nå miljømålene utsettes til neste planperiode».

I overgangen til ny planperiode skjer dette i praksis ved at tidsfrist for måloppnåelse endres i Vann-Nett fra gjeldende til ny planperiode. Vannforskriftens § 9 gir ytterligere bestemmelser for formaliteter rundt dette.

Antall vannforekomster i PURA som til slutt får utsatt frist vil avklares nærmere ved overgangen til ny planperiode.

4.4 Utviklingstrekk i vannområdet

Samfunnsutvikling, fremtidig aktivitet og planlagte tiltak kan gi nye eller endrede påvirkninger på vannmiljøet, noe som kan ha konsekvenser for hvor og når vi kan nå miljømålene. Det finnes mange trender i samfunnet som kan være aktuelle å vurdere tilknyttet vannforvaltningsarbeidet.

Befolkningsvekst

Det er forventet en sterk befolkningsvekst i alle kommunene i vannområdet frem mot 2050, ref. kapittel 3.1.2. Som kapittel 3.1.3 indikerer vil mange av de større arealendringene direkte eller indirekte gi økt belastning på kommunenes infrastruktur. Arealbeslaget til nye boliger og næringsvirksomhet vil øke, og med dette andelen arealer med tette flater. Dette setter krav til langsiktig og samordnet planlegging både på kommunalt og regionalt nivå. Økt befolkning medfører økt drikkevannsbehov og behov for bedre overvanns- og avløpsløsninger. Vannforekomstene vil bli utsatt for større belastning grunnet økt diffus avrenning fra byer / tettsteder og fra transport / infrastruktur da flere mennesker skal bo i området og forflytte seg både innad i og mellom kommunene. Noen av vannforekomstene er også badeplasser, her vil hygiene-aspektet (bakterier) være viktig.

Infrastruktur

En økt utbygging av infrastruktur vil kunne påvirke vassdrag i betydelig grad, spesielt i byggeperioden. Store prosjekter er bygging av Follobanen, E18 og ny Oslofjordforbindelse. Trinn 2 av Oslofjordforbindelsen med utvidelse av E134 fra Vassum til nytt tunnelinnslag for undersjøisk tunnel forventes påbegynt i 2027. Utvidelse av E18 fra Vinterbro til Retvet til firefelts veg med delvis ny trasé vil antagelig også ha anleggsstart i neste planperiode. Det planlegges også for ny avgreining av Østre linje (togtrase) sør for Ski sentrum med anslagsvis oppstart i 2028.

Klimaendringer

Klimaendringer kan gi hyppigere ekstremvær og økt risiko for flom store deler av året. Dette øker erosjon og transport av løsmasser til vassdragene. Overvanns- og avløpsløsninger må tilpasses hyppigere forekomster av ekstremvær der særlig økt nedbørintensitet kan være en stor utfordring.

Arealbruk

EUs vanddirektiv, og dermed vannforskriften, legger sterke føringer for hva som skal være økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomstene. Dette kan innvirke på og bli begrensende for arealbruken i Oslo og Akershus, eller i alle fall hvilke avbøtende tiltak som må settes inn for å hindre at arealbruken gir økt negativ påvirkning på vannforekomstene. Vannforskriftens målsettinger må derfor ligge til grunn ved utarbeidelse av kommunale arealplaner og regionale planer på fylkesnivå.

Langtransporterte forurensninger – atmosfæriske tilførsler

Internasjonale avtaler om grenseoverskridende forurensninger har bidratt til en reduksjon av de kontinentale, langtransporterte forurensningene gjennom luft og vann. En videreføring av dette internasjonale samarbeidet er viktig for at denne tendensen skal opprettholdes.

4.5 Klimaendringer

Klimaet i Norge er i endring og klimaendringene har betydning for vannmiljøet. Klimahensyn må derfor inkluderes i alle faser av arbeidet etter vannforskriften, både ved vurdering av effekt av påvirkninger, miljøtilstand og i tiltaksarbeidet.

Det er knyttet stor bekymring til de menneskeskapte klimaendringene som har oppstått i stor grad som følge av utslipp av store mengder drivhusgasser til atmosfæren og nedbygging av natur. Allerede har gjennomsnittstemperaturen i Norge økt med ca. 1,1 grad fra 1900 til 2016, samtidig som nedbørsmengden har økt med 20 prosent. Vekstsesongen har blitt lenger, og antall episoder med styrtregn og varme døgn (middeltemperatur over 20 grader) har økt. Endringene skjer også raskere. Dette fører til negativ påvirkning på vannmiljøet i Norge, deriblant i vannområdet PURA. Figur 4 viser forventede endringer i regionen vannområde PURA er en del av fra perioden 1971 – 2000 til 2071 – 2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer. Figuren er hentet fra Norsk Klimaservicesenter, og er utarbeidet basert på informasjon om Østfold, Oslo og Akershus fra Klima i Norge 2100-rapporten. Dette bør derfor gi et godt bilde av området der vannområde PURA er lokalisert.



Figur 4. Sammendrag av forventede endringer i vannområde PURA fra perioden 1971–2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer [7].

For PURA vil klimaendringene særlig føre til økt nedbør og hyppigere og kraftigere styrtregn. Dette vil resultere i økt erosjon og forurensninger fra jordbruk. I urbane områder vil avrenningen fra tette flater og belastning/innlekking fra ledningsnettene øke, og forurensning vannforekomstene. Økte tilførsler av

næringsstoffer kan fremme algevekst, inkludert episoder med algeoppblomstring, som i noen tilfeller inkluderer giftproduserende alger som cyanobakterier. Det vil også bli mer overvann som kan føre til at både partikler, forurensninger, avfall og potensielt avløpsvann transporteres ut i vannforekomstene. Samtidig kan overvann føre til store skader på bebyggelse og infrastruktur. Økning i nedbør og styrtregneepisoder vil også påvirke flomforholdene og øke flomstørrelsene. Dette kan medføre transport av betydelige mengder uønskede stoffer til vannforekomstene med påfølgende skader på infrastruktur og bebyggelse. Økt nedbør vil dessuten medføre høyere risiko for jordskred, flomskred, kvikkleireskred og sørpeskred, som ofte bidrar til betydelig partikkeltransport til nærliggende vannforekomster.

Havnivået forventes å stige som følge av klimaendringer, ettersom økt havtemperatur øker havets volum. I tillegg vil stigende temperaturer bidra til smelting av isbreer og innlandsis, som ytterligere forsterker havnivåstigningen. Kombinasjonen av høyere havnivå og økte nedbørsmengder vil sannsynligvis føre til mer stormflo, som innebærer unormalt høy vannstand i sjøen. Indre Oslofjord i vannområdet vil sannsynligvis bli påvirket. Det vil spesielt ha negative konsekvenser for lavereliggende områder langs fjorden, som vil være mer utsatt for oversvømmelser og erosjon. Økt havnivå og mer stormflo vil i tillegg medføre fare for saltvannsinntrenging til grunnvannskilder.

Økende temperatur medfører problemer både på sommeren og vinteren. På sommeren vil det sannsynligvis føre til perioder med tørke i deler av vannområdet, noe som kan resultere i lavere vannstand i vannforekomstene og kan bidra til dårligere kvalitet på drikkevann for befolkningen. På vinteren vil det trolig føre til endrede isforhold i vannforekomstene. Kortere isleggingssesong og redusert isdannelse vil bli konsekvensen av varmere klima. For innsjøene i vannområdet vil forsinket islegging eller tidlig smelting forstyrre deres naturlige sesongsyklus, og dersom islegging uteblir helt, vil innsjøene miste temperatursjiktningen som normalt oppstår om vinteren.

Nedbørsfeltene i vannområdet har økende vegetasjonsvekst (biomasse) som følge av økende temperatur og en forlenget vekstsesong. Mer biomasse i kombinasjon med økende nedbør fører til avrenning av mer løst organisk materiale til vannforekomstene, noe som resulterer i høyere fargetall i innsjøene. Det er sannsynlig at denne trenden vil fortsette, ettersom både temperatur og nedbørsmengder forventes å fortsette å stige. Løst organisk materiale kan absorbere lys, noe som kan endre lysforholdene i innsjøene. Det kan også holde på varme, noe som kan innvirke på innsjøenes temperatur, sjiktning og energibudsjett. Dette påvirker økosystemet og artssammensetningen i innsjøene. I tillegg kan organisk materiale binde seg til ulike metaller og miljøgifter i nedbørsfeltet, som deretter transporteres til vannforekomstene. For drikkevannskilder som Gjersjøen vil økningen av løst organisk materiale medføre mer kjemikaliebruk i renseprosessen. Samtidig øker mengde slam, og effektiviteten i renseprosessen reduseres. Økt avrenning av løst organisk materiale er også en problemstilling for indre Oslofjord.

Klimaendringer med alle påfølgende konsekvenser kan generelt føre til endring av artssamfunn i vannforekomstene. Arter som er sensitive for miljøforandringer og/eller er tilpasset smale nisjer, kan minke kraftig eller forsvinne fra enkelte vannforekomster, noe som vil endre både artssammensetningen og økosystemet. I tillegg øker risikoen for innføring av nye arter, ettersom endringer i temperatur og nedbørsmønstre kan gi fremmede arter bedre muligheter for spredning og større konkurransefortrinn over de innfødte artene i vannforekomstene.

5 Hovedutfordringer i vannområdet

Informasjonen om hovedutfordringer i vannområdet er hentet fra PURAs egen rapport «Hovedutfordringer i vannområde PURA 2024» [1]. Det gis her et utdrag på overordnet nivå. Det henvises til nevnte rapport for mer detaljert gjennomgang. Tall og statistikk er hentet fra Vann-Nett høsten 2024, men vil i liten grad ha endret seg dersom det ikke er gjort vesentlige oppdateringer og endringer i Vann-Nett siden da. Før man går inn i neste planperiode skal imidlertid påvirkninger og tiltak oppdateres i Vann-Nett. Tall og figurer kan dermed se noe annerledes ut i neste planperiode.

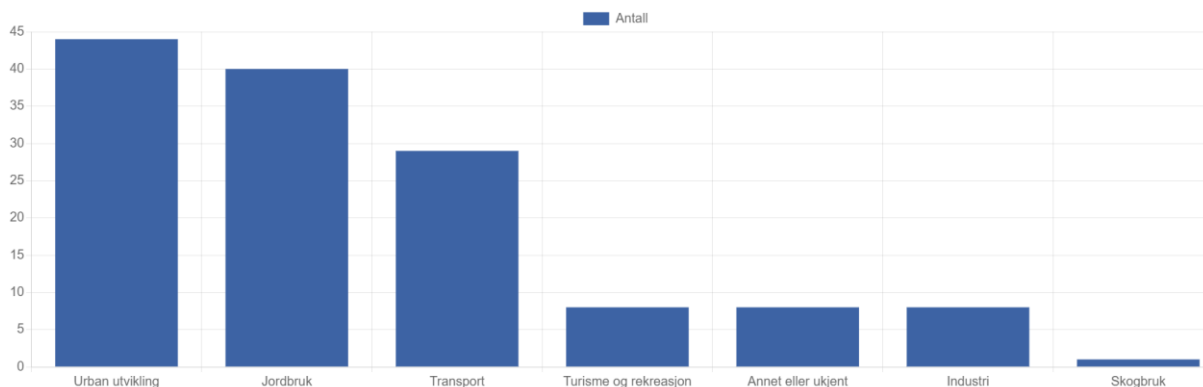
Påvirkning på vannforekomstene vurderes etter om de har negativ effekt på miljøtilstanden i vannet. De beskrives ved hvilken type påvirkning det er, hvilken effekt denne påvirkningen har på miljøtilstanden, og hvilke drivkrefter i samfunnet som er årsaken til påvirkningene. Det vurderes også om det kan forventes endringer i påvirkningene fremover. Tabell 7 viser faktorer som brukes for å vurdere betydningen av menneskeskapte påvirkninger.

Tabell 7. Faktorer for å vurdere betydningen av menneskeskapte påvirkninger. Kilde: Veileder 1:2018 Karakterisering – Metodikk for å karakterisere og vurdere miljømåloppnåelse etter vannforskriften §15.

Faktor	Beskrivelse
Drivkrefter	Menneskelig virksomhet eller andre forhold i samfunnet som kan ha betydning for miljøtilstanden (for eksempel utbygging, jordbruk, skogbruk, industri og klimaendringer)
Påvirkning	Påvirkningen de enkelte drivkrefter har på vannforekomstene (for eksempel punktutslipp, fysisk endring av vassdrag, sur nedbør)
Miljøtilstand	Økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomsten
Effekt	Effekten påvirkningen har på miljøtilstanden (for eksempel forsuring, økt mengde næringsstoff, endret habitat)

Den samlede påvirkning i hver vannforekomst er av betydning, fordi flere påvirkninger kan forsterke hverandre og må sees i sammenheng. Når vi ser på drivkrefter, påvirkninger, effekt og forventede endringer fremover, har vi grunnlag for å vurdere muligheten for å nå målene om god miljøtilstand. Mer om hvordan man kan påvirkninger er gitt i Veileder 1:2018 Karakterisering [8].

5.1 Drivere



Figur 5. Oversikt over de største påvirkningsdriverne (drivkreftene) i vannområde PURA, angitt med registrerte påvirkninger på vannforekomstene. Kilde: Vann-Nett 31.10.2024. Figuren kan endre seg til nest planperiode avhengig av endringer i Vann-Nett.

Figur 5 gir en oversikt over de største drivkreftene for påvirkning av vannkvaliteten i vannområdet. Dette er angitt som hvor mange vannforekomster det er registrert at driveren påvirker. Den klart største drivkraften i vannområdet er urban utvikling, tett etterfulgt av jordbruk og transport. Resterende drivere er turisme og rekreasjon, annet / ukjent og industri med, samt skogbruk med én registrering.

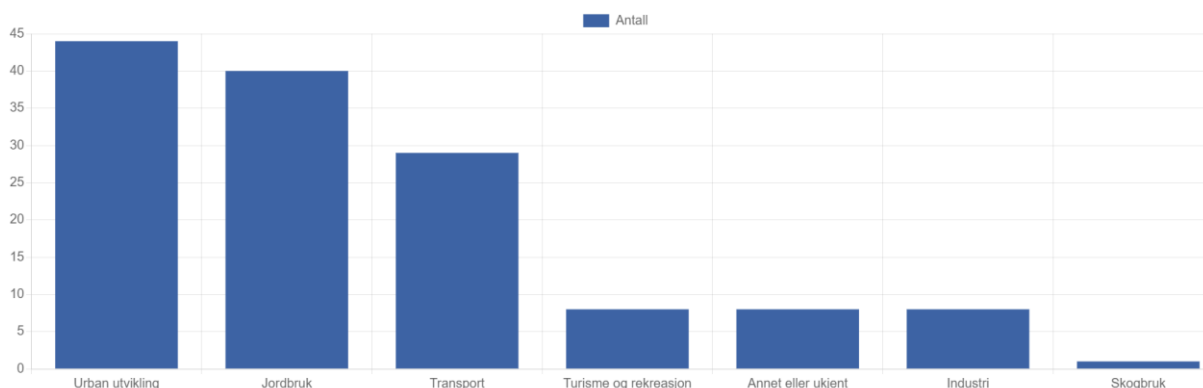
Den største driveren er urban utvikling. Totalt 44 vannforekomster er registrert med påvirkninger fra denne kategorien. Påvirkningen fra urban utvikling er hovedsakelig lekkasje fra ledningsnett/diffus avrenning fra byer/tettsteder, punktutslipp fra renseanlegg og regnvannsoverløp og spredt bebyggelse i tillegg til fysiske endringer grunnet bekkelukking, kanalisering, bunnforhold og strandsone mv.

Jordbruk er den nest største driveren, der 40 av vannforekomstene i PURA er registrert som påvirket av denne. Driveren jordbruk gir påvirkning i form av diffus avrenning fra landbruk samt vannuttak eller overføring for jordbruk og fysiske endringer grunnet bekkelukking, kanalisering, bunnforhold, strandsone mv.

Transport er den tredje største driveren, der 29 vannforekomster er registrert påvirket av denne. Den fører til diffus avrenning fra transport, som innebærer avrenning fra veier og andre tette trafikkerte flater.

Den fjerde største driveren er "turisme og rekreasjon". 8 vannforekomster er registrert med påvirkninger herfra. Denne bidrar til menneskelig påvirkning av annen årsak, i tillegg til diffus avrenning fra annen kilde. Den femte største driveren er "annet eller ukjent" som bidrar til diffus avrenning fra annen kilde. 8 vannforekomster er påvirket av denne. Den sjette største driveren er "industri" og påvirker åtte vannforekomster. Til slutt, med én påvirket vannforekomst, kommer driveren "skogbruk" som fører til diffus avrenning fra skogbruk.

Dokumentet "Hovedutfordringer i vannområde PURA 2024" har med detaljert beskrivelse av de forskjellige påvirkningsfaktorene.



Figur 5. Oversikt over de største påvirkningsdriverne (drivkreftene) i vannområde PURA, angitt med registrerte påvirkninger på vannforekomstene. Kilde: Vann-Nett 31.10.2024. Figuren kan endre seg til nest planperiode avhengig av endringer i Vann-Nett.

5.2 Påvirkninger

Trender

Arealendringer i form av ytterligere nedbygginger av skog eller annen mer naturlig mark til boliger, næring, veier og annen infrastruktur identifiseres nå tydeligere som en viktig påvirker av vannkvalitet. Påvirkningen henger klart sammen med befolkningsvekst og dermed økt behov for arealer til nevnte formål. Slike arealendringer kan gi økt påvirkning både fra fosfor, nitrogen, miljøgifter og partikler.

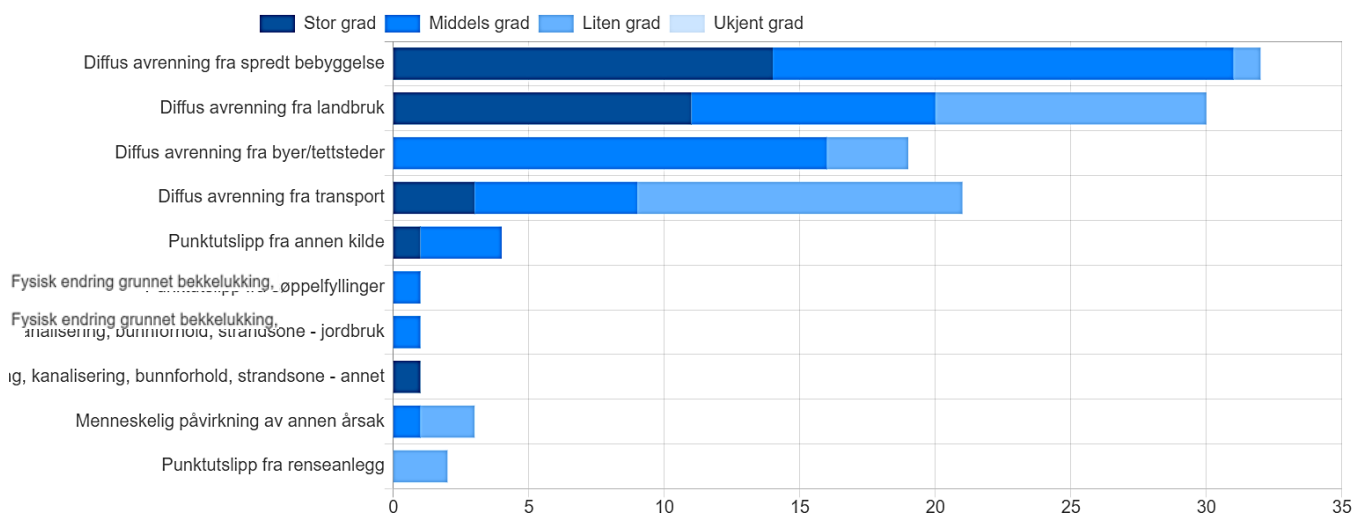
Registreringer i Vann-Nett i dag

I Vann-Nett er det en egen registrering av påvirkninger som kan endre tilstanden til vannforekomstene. Disse oppdateres med ujevne mellomrom og kan dermed ha litt historisk preg. I forbindelse med oppdateringer av Vann-Nett i desember 2025 har PURA spilt inn endringer i påvirkningstype og påvirkningsgrad til Statsforvalter som er rett myndighet til å oppdatere disse forholdene i Vann-Nett.

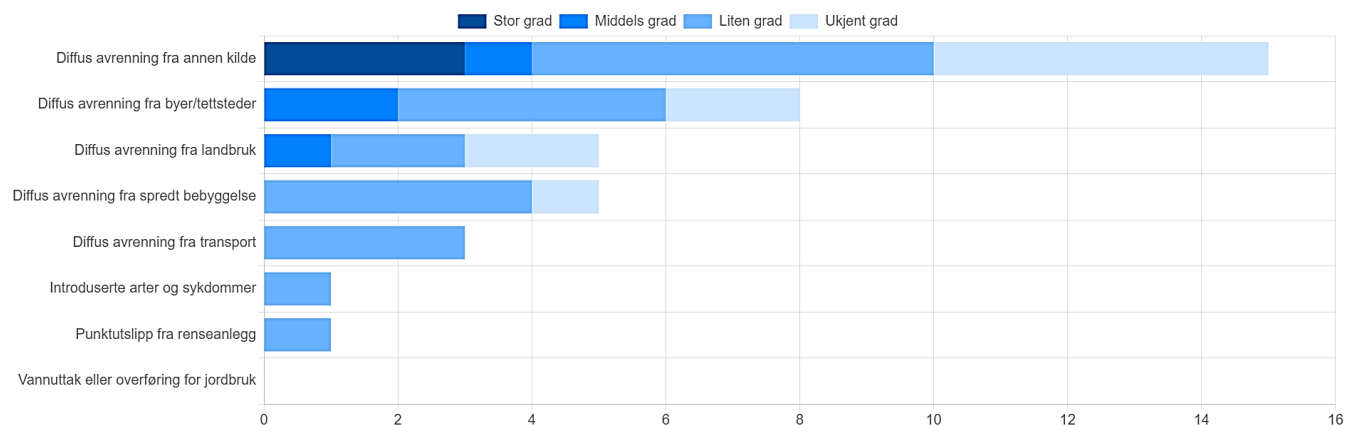
Informasjonen om påvirkninger i vannområdet er hentet fra PURAs egen rapport «Hovedutfordringer i vannområde PURA 2024» [1].

De største påvirkningene på vannmiljøet for hhv. elver, innsjøer og kyst er vist i figur 6, figur 7 og figur 8. Hovedpåvirkningsgruppene på elvene i vannområdet er diffus avrenning fra hhv. spredt bebyggelse, landbruk, transport og byer / tettsteder. De tre førstnevnte har vannforekomster som i stor grad er påvirket av driverne. For innsjøene er den største påvirkningsgruppen diffus avrenning fra annen kilde, etterfulgt av diffus avrenning fra byer / tettsteder og diffus avrenning fra landbruk. Diffus avrenning fra annen kilde er hovedsakelig grunnet erosjon. Kyst består av to vannforekomster som til sammen utgjør Bunnefjorden. Hovedpåvirkningene er punktutslipp fra renseanlegg og diffus avrenning fra byer / tettsteder og annen kilde. Diffus avrenning fra annen kilde er her industri.

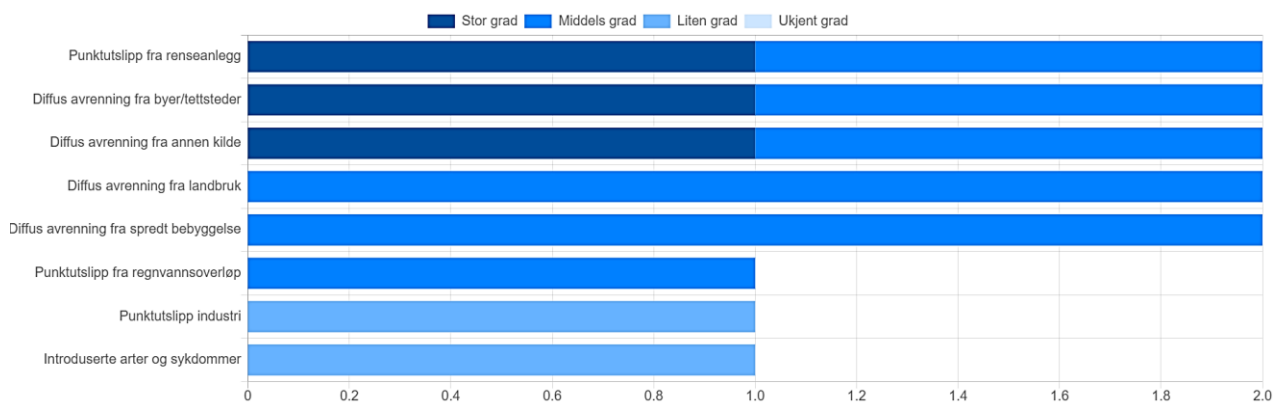
Med unntak av jordbruk og skogbruk og noe industri, er alle påvirkningene direkte eller indirekte knyttet til høy befolkningstetthet i større eller mindre grad, også erosjon. Økt erosjon kunne komme av mer og hyppigere ekstremnedbørshendelser grunnet klimaendringer, men også grunnet hydromorfologiske endringer som gir vannet økt hastighet, og dermed mer energi til å grave i elvebreddene. Dette forsterkes av harde flater og lavere grad av retensjon i nedbørsfeltet.



Figur 6. Oversikt over de 10 største påvirkningsgruppene i vannområdet for elver, angitt med antall registrerte påvirkninger på vannforekomster. Kilde: Vann-Nett 11.10.2024. Figuren kan endre seg til nest planperiode avhengig av endringer i Vann-Nett.



Figur 7. Oversikt over de 10 største påvirkningsgruppene i vannområdet for innsjøer, angitt med antall registrerte påvirkninger på vannforekomster. Kilde: Vann-Nett 31.10.2024. Figuren kan endre seg til nest planperiode avhengig av endringer i Vann-Nett.



Figur 8. Oversikt over de 10 største påvirkningsgruppene i vannområdet for kyst, angitt med antall registrerte påvirkninger på vannforekomster. Kilde: Vann-Nett 11.10.2024. Figuren baserer seg på påvirkning av fosfor. For fjorden vil det imidlertid være mest korrekt å fokusere på påvirkning av nitrogen. Figuren kan endre seg til nest planperiode avhengig av endringer i Vann-Nett.

6 Tilførselsberegninger og avlastningsbehov

I tiltaksanalysen fra 2014 ble det lagt vesentlig vekt på beregninger av tilførsler og avlastningsbehov i form av kilo fosfor. Det ble i tillegg lagt vekt på å beregne kostnader for aktuelle tiltak. Et av formålene med dette var å kunne beregne kost/effekt av tiltak, altså kostnaden per kilo fosfor redusert for et spesifikt tiltak. Bakgrunnen for denne beregningen var at man ifølge vannforskriften skal gjennomføre den mest kostnadseffektive kombinasjonen av tiltak for å nå miljømålene (se bl.a. vannforskriften § 15).

Fra 2014 til 2025 har det i hovedsak vist seg at man må gjennomføre en kombinasjon av alle mulige og realistiske tiltak for å komme nærmere miljømålet. Kostnadene er av betydning, men det er som regel i sum ikke "overskudd" av tiltak slik at man kan velge de billigste og la være å gjennomføre de dyre tiltakene.

I tiden frem mot vedtak av ny regional vannforvaltningsplan for 2028 – 2033 kan det komme føringer om avlastningsbehov, kostnader for tiltak og beregninger av kost/effekt. I denne tiltaksanalysen videreføres derfor vurderingene rundt tilførselsberegning og avlastningsbehov. Eventuelle oppdaterte vurderinger av kostnader og kost/effekt kan bli aktuelt senere.

Det er en litt annen tilnærming til og presentasjon av tilførselsberegninger og avlastningsbehov i PURA nå i 2025 enn det var i 2014. Hovedgrunnen er at man har langt mer kunnskap gjennom en rekke nye rapporter om tilstanden i vannforekomstene og beregninger og vurderinger rundt tilførsel og avlastning som har kommet etter 2014. I tillegg er det nå et langt større fokus på miljøtilstanden i Oslofjorden enn det var i 2014. Dermed har også tilførsler av nitrogen til fjorden fått betydelig større oppmerksomhet. Av denne grunn er både fosfor og nitrogen omtalt i tilførselsberegningene og vurderingene om avlastningsbehov.

Pr. august 2025 utarbeider NIVA på oppdrag fra Miljødirektoratet, Akershus fylkeskommune og Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord en ny modell for Oslofjorden. Her får bl.a. nitrogen et sterkt fokus. Rapporten vil anslå de sektorvise forurensningsbidragene til fjorden og det sektorvise avlastningsbehovet. Modellrapporten vil, iht. foreløpig informasjon, bli publisert i løpet av høsten 2025.

6.1 Tilførselsberegninger

6.1.1 Fosfor

Innledning

Fosfor er det viktigste næringsstoffet knyttet til eutrofiering i ferskvann. Tilførselsberegningene for fosfor og nitrogen er i hovedsak gjort med datagrunnlag fra 2023. Dette skyldes at det er det siste året det foreligger data og beregninger for alle kilder når denne tiltaksanalysen utarbeides.

Metode

Tilførslene fra befolkningen i 2023 er beregnet ved hjelp av en koeffisientbasert modell, som også ble brukt av PURA i tiltaksanalysen fra 2014 med tall fra 2012. Delkildene for befolkningen inkluderer nødoverløp, lekkasjer fra ledningsnett, avrenning fra tette flater, restutslipp fra renseanlegg og restutslipp fra spredt avløp (tabell 8).

Tilførsler fra landbruk 2023 er basert på NIBIO sin kjøring av Agricat 2 [9]. Beregning av naturlig bakgrunnsavrenning¹ er utført av NIBIO (den gang Bioforsk) i 2013 [10].

Resultat

Samlet tilførsel til ferskvannsforkomstene av totalt fosfor er beregnet til 12,5 tonn og biotilgjengelig fosfor til 6,3 tonn (tabell 8, tabell 9).

Dette er 5,4 tonn lavere enn tilførselen av totalt fosfor i 2012 [11]. Reduksjonen skyldes hovedsakelig en betydelig nedgang i beregnet utslipp fra naturlige kilder og landbruk, med henholdsvis 44 % og 41 %. Det har vært en sterk reduksjon i utslipp fra disse kildene til tiltaksområde 14, Årunge, som også har vært den klart største bidragsyteren i vannområdet. Det er også markante reduksjoner i utslipp fra naturlige kilder til Gjersjøen, Midsjøvann, Nærevann og Østensjøvann (figur 9). Figur 10 viser at det også har vært en nedgang i utslipp fra landbruket til disse innsjøene.

Diskusjon

I en rapport der vi i perioden fra 2012 til 2020 så på utviklingen av fosforkonsentrasjon og biomasse av planteplankton, fant vi en nedadgående trend både i Årunge og i Nærevann [2]. Dette var altså i overensstemmelse med den beregnede reduksjonen i utslipp fra naturlige kilder og landbruk fra 2012 til 2023 i det aggregerte tilførselsregnskapet (tabell 9, figur 9, figur 10).

I Gjersjøen, derimot, så det ut til å være en økning i konsentrasjonen av totalt fosfor fra 2012 til 2020 [2], noe som ikke korresponderer med den markante nedgangen vi har beregnet i tilførsel fra landbruk, bebyggelse og naturlig mellom 2012 og 2023 (figur 9 til figur 11). Vi kjenner ikke til hva som årsaken til dette avviket, men vi kan ikke utelukke at det reflekterer at det er betydelige usikkerheter i begge estimatene vi her sammenlikner.

I innsjøene måles totalfosfor bare en gang per måned i perioden mai-oktober, noe som gir betydelig usikkerhet i gjennomsnittlig konsentrasjon for hvert år. Det presiseres også at beregningsmetoder og annet grunnlag for beregningene er endret fra 2014 til i dag. Noen av endringene som beskrives kan derfor i større grad være av beregningsteknisk art. Dette kan f.eks. være at erosjonsklassene er justert, noe som igjen kan gi utslag i at beregnet tap av jord og næringsstoffer fra jordbruket uten at reelle terreng- eller driftsforhold er endret. Som det også fremgår av rapporten fra NIBIO [9], varierer avrenningen fra jordbruket sterkt mellom år med tanke på driftsform og klimatiske forhold. Dette førte bl.a. til lav avrenning blant annet i 2023 og 2024. Ser man på Storgrava, som er en av de største tilførselsbekkene til Årunge, har det vært en markant reduksjon av målte fosforkonsentrasjoner den siste treårsperioden sammenliknet med de seks foregående årene [2]. Dette kan indikere at innførte tiltak begynner å fungere, men for å kunne konkludere med dette trengs mer målrettede undersøkelser der man har kontroll på variablene.

Utslippene fra befolkningen har økt med 8 % totalt for hele PURA fra 2012 til 2023. Økningen har skjedd i tiltaksområdene som grenser til Bunnefjorden; Frogn til Bunnebotn, Ås/Nordre Follo til Bunnefjorden og Frogn/Nesodden til Bunnefjorden. Økningen har vært størst i Ås/Nordre Follo til Bunnefjorden og Frogn/Nesodden til Bunnefjorden. Disse to tiltaksområdene, i tillegg til Årunge, er de tre største bidragsyterne av totalt fosfor fra befolkning i området. I de øvrige tiltaksområdene har det vært en nedgang i utslipp fra befolkning (figur 11).

¹ Naturlig bakgrunnsavrenning er tilførsler fra skog og annen mark som i mindre grad er påvirket av mennesker

Som for landbruk kan det også for befolkning være metodiske forhold som påvirker tallene og gir økt fosfortilførsel i tiltaksområder dette ikke er ventet, som i de som grenser til Bunnefjorden (se avsnittet over). En faktor som kan være av betydning er at inngangsverdiene i innrapporteringene har endret seg mellom 2012 og 2023 på grunn av oppdatert kunnskap. Når det er gjennomført mange tiltak på f.eks. ledningsnett kan en økning skyldes en beregningsteknisk økning mer enn en reel endring.

Fordelingen av utslippene har også endret seg siden 2012 (figur 12, figur 13). For totalt fosfor var i 2012 landbruk den markant største bidragsyteren på 54 %, etterfulgt av befolkning på 27 % og naturlig avrenning på 19 %. I 2023 er befolkning og landbruk nesten like store, med bidrag på hhv. 40 % og 45 %, mens naturlig avrenning har sunket til 15 %. Avrenning fra befolkning var også i 2012 den største kilden til biotilgjengelig fosfor med et bidrag på 51 %. Dette har økt i 2023 til 69 % av totalbidraget. Biotilgjengelig fosfor fra landbruket har sunket fra 42 % til 27 %, og fra naturlig avrenning har det vært en nedgang i biotilgjengelig fosfor fra 7 % til 4 %. Både fordelingen fra 2012 og fordelingen fra 2023 indikerer at avrenningen fra befolkning bidrar til mer biotilgjengelig fosfor per andel totalfosfor enn avrenning fra landbruk og naturlig.

Med en befolkningsvekst på 9,8 % i vannområdet i dette perioden, er det naturlig at både landbruksareal (antagelig mest skog) og natur er blitt bygget ned og endrer fordelingen av utslippene. I tillegg var det i sum laveste andel jordbearbeiding om høsten i 2023 sammenliknet med resten av driftsårene i perioden 2014 – 2022, noe som ga det laveste nivået av jord- og fosfortap som er beregnet av NIBIO for avrenning fra jordbruk [9].

Usikkerhet

Det er til dels stor usikkerhet ved en del av beregningene. Det knyttes også usikkerheter til at man ikke kjenner alle kilder (f.eks. lekkasje fra ledningsnett, feilkoblinger til kommunalt avløp eller nødoverløp). Tallene i tabell 8 og tabell 9 må derfor leses med forsiktighet og ikke tolkes som eksakte størrelser eller som bevis på at utslippene reduseres når man sammenlikner tilfeldige år.

I 2012 og 2013 ble det utarbeidet en rekke bakgrunnsdokumenter om bl.a. fosforregnskap, avlastningsbehov og landbrukstiltak. Disse er fortsatt relevante, og interesserte lesere henvises til følgende bakgrunnsnotater for mer detaljert gjennomgang av beregningsmetode, resultater og diskusjon av usikkerhet med mer:

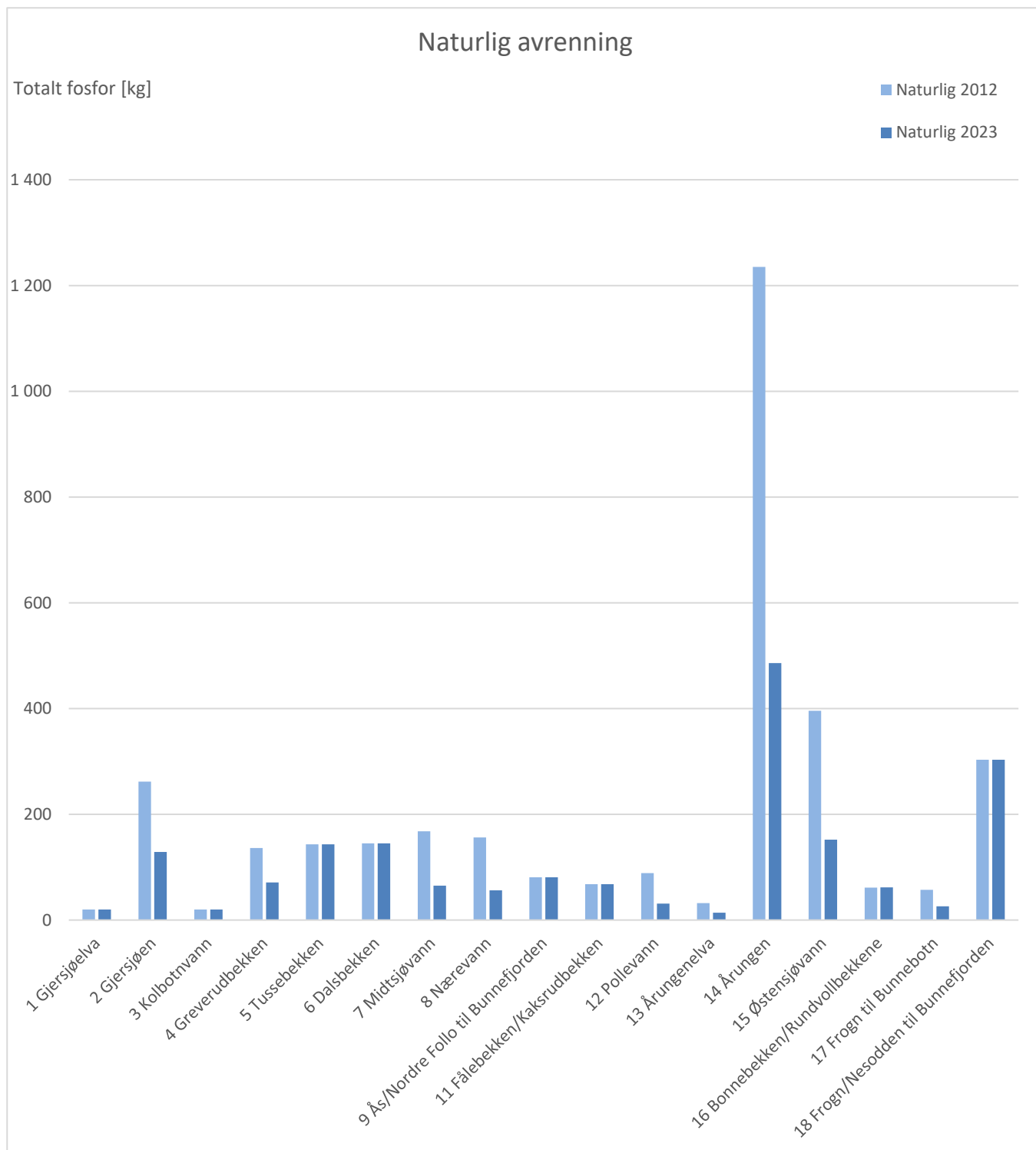
- Fosforregnskap for vannområde PURA 2012 [12].
- Notat 5. Avlastningsbehov for PURAs vannforekomster 2012 [13].
- Notat 6. Landbrukstiltak i tiltaksanalysen PURA 2013 [14].

Tabell 8. Tilførselsregnskap for totalt fosfor 2023 for PURAs vannforekomster delt inn i avrenning fra naturlig [10], landbruk [9] og avrenning fra befolkning rapportert inn av kommunene (KOS-rapportering). Befolkning er detaljert på delkilder. Alle tall er i kg fosfor per år.

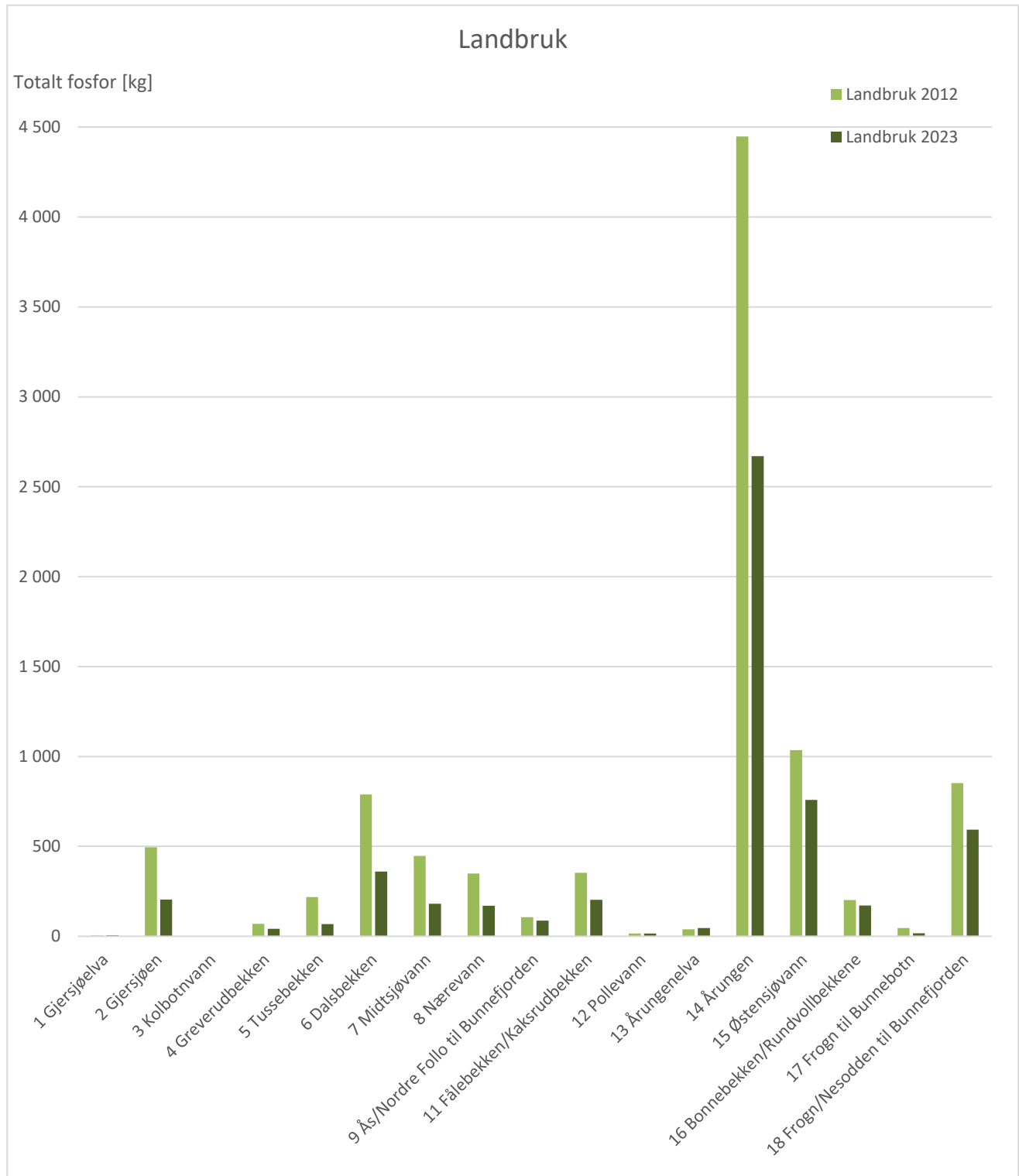
Tilførselsregnskap PURA 2023	Totalt fosfor (Tot P) i kg/år						
	Befolkning delkilder						
	Naturlig	Landbruk	Nødoverløp	Lekkasje fra ledningsnett	Avrenning tette flater	Renseanlegg	Spredt avløp
Vannforekomst (PURA)							
1 Gjersjøelva	20	5	0	29	14	0	3
2 Gjersjøen	129	204	2	70	36	0	33
3 Kolbotnvann	20	0	0	143	15	0	0
4 Greverudbekken	71	42	0	151	28	0	1
5 Tussebekken	143	68	3	109	64	0	23
6 Dalsbekken	145	360	0	81	16	0	36
7 Midtsjøvann	65	181	0	0	2	0	10
8 Nærevann	56	170	0	0	2	0	8
9 Ås/Nordre Follo til Bunnefjorden	81	88	391	8	3	1 380	44
11 Fålebekken/Kaksrudbekken	68	202	1	13	19	0	25
12 Pollevann	31	16	1	26	17	0	1
13 Årungenelva	14	45	0	0	2	0	22
14 Årungen	486	2 671	5	61	49	0	328
15 Østensjøvann	152	759	9	95	26	0	15
16 Bonnbekken/Rundvollbekkene	62	172	0	0	3	0	32
17 Frogn til Bunnebotn	26	17	0	0	1	0	62
18 Frogn/Nesodden til Bunnefjorden	303	592	1 151	29	30	0	357
Hele PURA	1 872	5 593	1 562	814	329	1 380	1 000
Sum samlet	12 549						

Tabell 9. Aggregert tilførselsregnskap for totalt fosfor og biotilgjengelig fosfor for PURAs vannforekomster i 2023, delt inn i avrenning fra naturlig [10], landbruk [9] og avrenning fra befolkning rapportert inn av kommunene (KOS-rapportering). Alle tall er i kg fosfor per år.

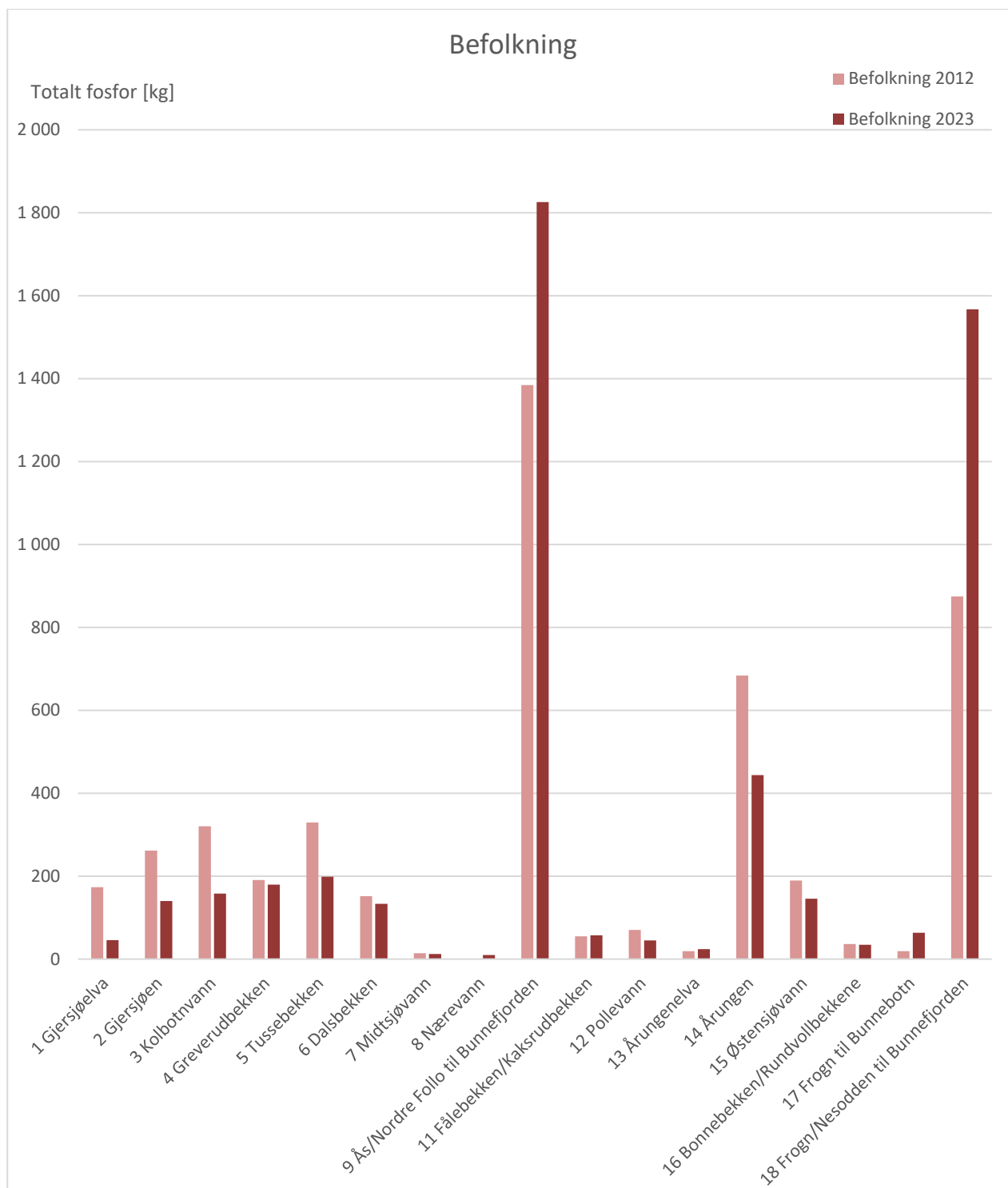
Alle tall i kg/år	Totalt fosfor - Hovedkilder			Biotilgjengelig fosfor - Hovedkilder		
	Naturlig	Landbruk	Befolkning	Naturlig	Landbruk	Befolkning
Vannforekomst (PURA)						
1 Gjersjøelva	20	5	46	3	2	30
2 Gjersjøen	129	204	140	19	61	98
3 Kolbotnvann	20	0	158	3	0	130
4 Greverudbekken	71	42	180	11	13	139
5 Tussebekken	143	68	199	21	21	128
6 Dalsbekken	145	360	133	22	108	107
7 Midtsjøvann	65	181	12	10	54	9
8 Nærevann	56	170	10	8	51	7
9 Ås/Nordre Follo til Bunnefjorden	81	88	1 826	12	26	1 640
11 Fålebekken/Kaksrudbekken	68	202	57	10	61	36
12 Pollevann	31	16	45	5	5	27
13 Årungenelva	14	45	24	2	14	20
14 Årungen	486	2 671	444	73	801	360
15 Østensjøvann	152	759	145	23	228	110
16 Bonnbekken/Rundvollbekkene	62	172	34	9	51	29
17 Frogn til Bunnebotn	26	17	63	4	5	56
18 Frogn/Nesodden til Bunnefjorden	303	592	1 567	45	178	1 386
Hele PURA	1 872	5 593	5 084	281	1 678	4 313
Sum samlet	12 549			6 272		



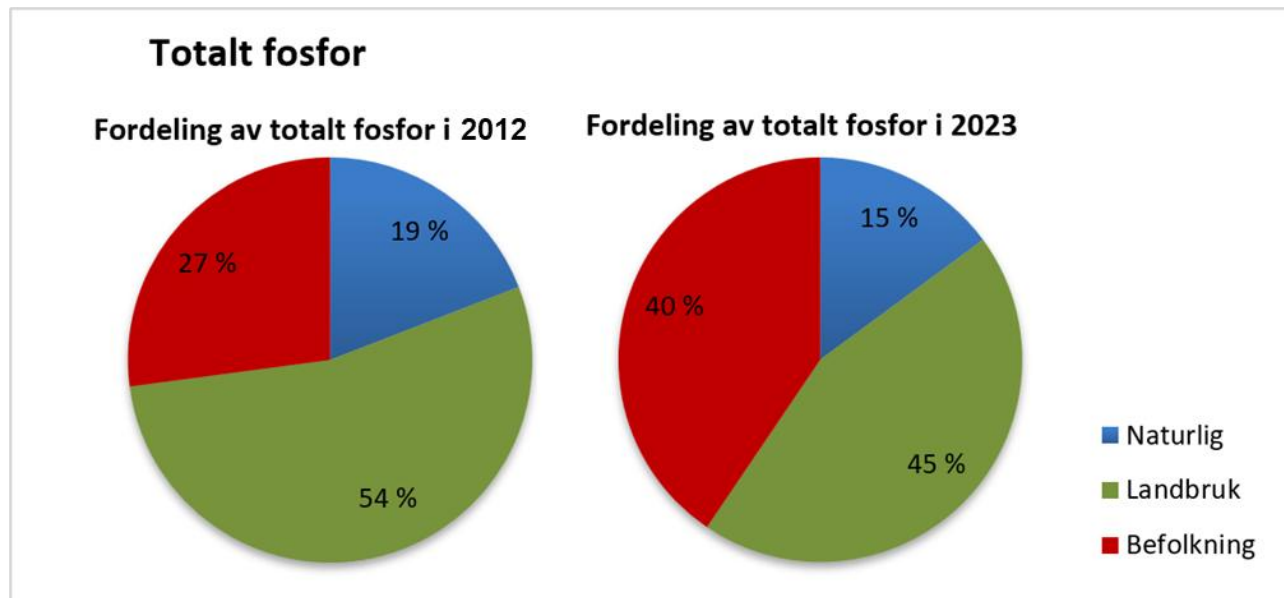
Figur 9. Sammenlikning av totalt fosfor fra naturlig avrenning i 2012 og 2023. Mellom 2012 og 2023 er det en reduksjon på 44 % totalt sett. Noe av reduksjonen kan skyldes beregningstekniske forhold. Det er derfor klare usikkerheter i resultatene. Se hovedteksten for nærmere forklaring.



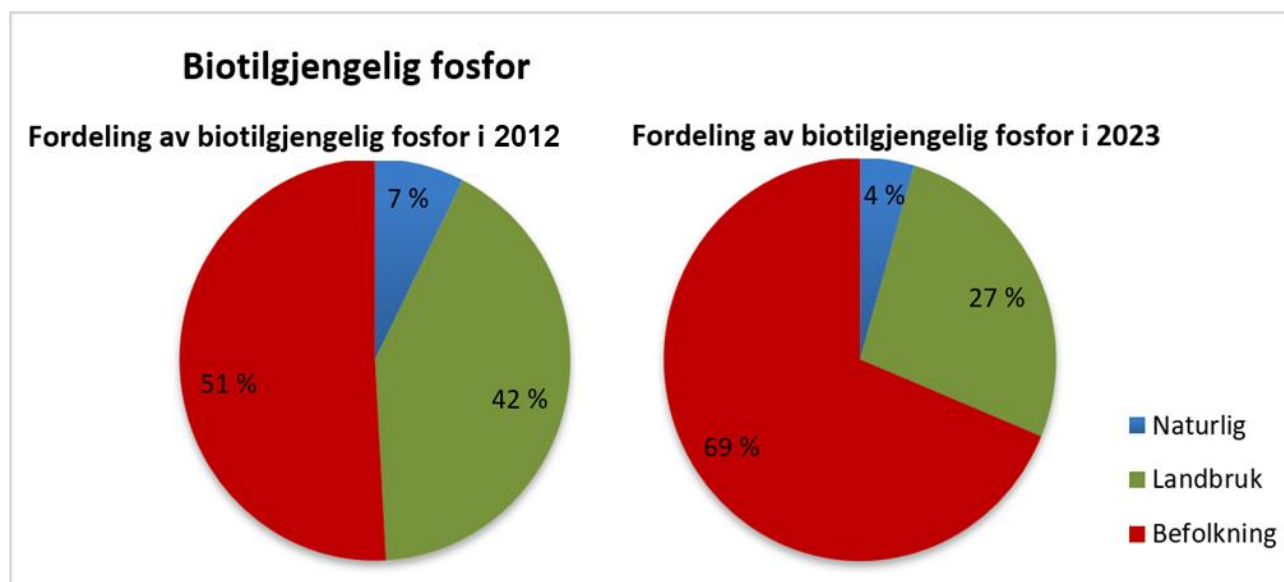
Figur 10. Sammenlikning av totalt fosfor fra landbruksavrenning i 2012 og 2023. Mellom 2012 og 2023 er det en reduksjon på 41 % totalt sett.



Figur 11. Sammenlikning av totalt fosfor fra avrenning fra befolkning i 2012 og 2023. Mellom 2012 og 2023 er det en økning på 6 % totalt sett, der de største bidragsyterne er fra renseanlegg i tiltaksområde 9 og fra ledningsnett/nødoverløp i tiltaksområde 18. Ser man på totalt bidrag i PURA fra renseanlegg i 2012, var det samlede bidraget 1330 kg fosfor per år fra tiltaksområde 9 og 18. Dette er kun 50 kg fosfor per år lavere enn i 2023, forskjellen er at alt utslippet nå er fra ett renseanlegg.



Figur 12. Fordeling av den totale tilførselen på ca. 12,5 tonn totalt fosfor fordelt på kildene naturlig, landbruk og befolkning i 2023. Fordelingen har endret seg siden 2012 med 4 % lavere bidrag fra naturlig avrenning, 9 % lavere bidrag fra landbruk og 13 % økt bidrag fra befolkning.



Figur 13. Fordeling av den totale tilførselen på ca. 6,3 tonn biotilgjengelig fosfor fordelt på kildene naturlig, landbruk og befolkning i 2023. Fordelingen har endret seg siden 2012 med 3 % lavere bidrag fra naturlig avrenning, 15 % lavere bidrag fra landbruk og 18 % økt bidrag fra befolkning.

6.1.2 Nitrogen

Innledning

Beregninger av tilførsler av nitrogen var ikke inkludert i tiltaksanalysen fra 2014. Den økte oppmerksomheten rundt Oslofjorden har imidlertid gjort at dette er et vesentlig tema i 2025. Både NIBIO og Norconsult har beregnet tilførsel av nitrogen fra PURA til Bunnefjorden, men med to ulike tilnæringsmåter.

Begge metoder og modeller omtales i kortform her og resultatene er benyttet som en del av tilførselsberegningen for nitrogen. Det vises til de respektive refererte dokumentene for ytterligere detaljer ut over det som er presentert i denne tiltaksanalysen.

Metode

NIBIOs modell tar inn variasjon i avrenning mellom år og variasjon i jordbruksdrift, mens Norconsults modell er basert på målinger av nitrogen i vannlokaliteter og langsiktig gjennomsnittlig avrenning fra NVE. NIBIO beregnet den totale nitrogentilførselen til 244 tonn/år (2018 – 2022) [15]. Norconsult har ikke modellert tilførselen, men basert sine beregninger på faktiske målingen av nitrogenkonsentrasjonen i elver og bekker fra PURA-området som har utløp til Bunnefjorden. I tillegg er langsiktig gjennomsnittlig avrenning fra NVE sine nedbørfeltanalyser benyttet. Denne tilnærmingen ga en nitrogentilførsel på 174 tonn/år som gjennomsnitt for årene 2017-2022 [4].

Begge modeller har styrker og svakheter, der Norconsults modell hensyntar retensjon (tilbakeholdelse) i innsjøer, men er basert på relativt få prøvepunkter som kan gi høyere usikkerheter. NIBIOs modell antar at retensjonen av nitrogen i innsjøer er null, men tar inn variasjon i jordbruksdrift, jordsmonn, m.m., og hensyntar variasjon i avrenning mellom år. Dersom retensjon i innsjøene inkluderes i NIBIOs modell er det ganske godt samsvar mellom resultatene.

Tilførsler av nitrogen fra befolkning i 2023 er beregnet basert på en koeffisientbasert modell som PURA benyttet også i tiltaksanalysen i 2014, da med tall fra 2012. Delkildene for befolkning er nødoverløp, lekkasjer fra ledningsnettet, avrenning fra tette flater, restutslipp fra renseanlegg og restutslipp fra spredt avløp. Tilførsler av nitrogen fra landbruk i 2023 er hentet fra NIBIO sin kjøring [16].

For å finne naturlig avrenning har vi gått ut ifra JOVA-programmet der NIBIO undersøkt nitrogenavrenning fra arealer de definerte som ikke-jordbruksareal og som utmark i forskjellige deler av Norge. I PURA-området vil det i all hovedsak være skog og myr som faller inn under utmark. Ett av områdene som ble undersøkt var Skuterudfeltet som ligger innenfor PURAs område. Her ble det i gjennomsnitt registrert en konsentrasjon av total nitrogen på 1,2 mg/L, mens gjennomsnittet for alle undersøkte felt i JOVA var på 0,6 mg/L [17]. Avrenningen fra Skuterudfeltet ble vurdert som spesielt høyt grunnet bl.a. høy bonitet og klima. Uten eksterne tilførsler fra landbruk, industri og avløp, er det dermed rimelig å anta at vi innenfor PURA-området burde finne en konsentrasjon av total nitrogen fra naturlig avrenning i elver og bekker i intervallet 0,6 – 1,2 mg/L.

For å bekrefte dette intervallet ble det også sett på målingene av total nitrogen i vannforekomstene i PURA fra 2017 til 2024 [4]. Skjæringspunktet til regresjonslinjen for andelen dyrket mark mot total nitrogen for disse årene fjerner bidraget fra all dyrket mark fra beregningen. Dette gir et estimat på bakgrunnsavrenning for området, som ble beregnet til 0,9 mg/L. Determinasjonskoeffisienten (R^2) er 0,75, noe som indikerer at regresjonslinjen passer godt til dataene. Dette samsvarer med antakelsen basert på JOVA-programmet, hvor 0,9 mg/L er gjennomsnittsverdien i det sannsynlige intervallet for PURA-området. Det er valgt å bruke samme verdi for bakgrunnsavrenning for hele PURA, men skalert opp iht. størrelse på nedbørfelt og avrenning.

Resultat

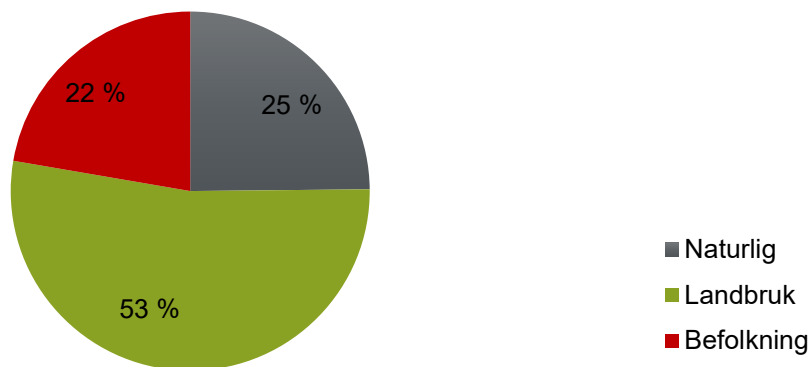
Samlet tilførsel av totalt nitrogen til ferskvannsforkomstene er beregnet til 449 tonn der naturlig avrenning står for 112 tonn, landbruk for 237 tonn og befolkning for 100 tonn (tabell 10). Det er til dels stor usikkerhet ved en del av beregningene. Dette skyldes at man enten ikke kjenner alle kilder (f.eks. feilkoblinger i kommunalt avløp eller hvor mye som går i nødoverløp) eller at klimatiske forhold sterkt kan påvirke avrenningen (f.eks. erosjon i jordbruket). Tallene i tabell 10 må derfor leses med forsiktighet og ikke tolkes som eksakte størrelser.

Arbeidet som dette kapitlet er basert på er sammenfallende med arbeid som Asker kommune har gjennomført. Dette bruker Asker videre for kildesporing av vesentlige nitrogenkilder.

Tabell 10. Tilførselsregnskap for totalt nitrogen (kg/år) i 2023 for PURAs vannforekomster delt inn i avrenning fra naturlig [17] [4], landbruk [16] og avrenning fra befolkning rapportert inn av kommunene (KOS-rapportering). Befolkning er detaljert på delkilder.

Tilførselsregnskap PURA 2023	Totalt nitrogen (Tot N) i kg/år						
	Befolkning delkilder						
Vannforekomst (PURA)	Naturlig	Landbruk	Nødoverløp	Lekkasje fra ledningsnett	Avrenning tette flater	Renseanlegg	Spredt avløp
1 Gjersjøelva	2 247	500	0	217	97	0	41
2 Gjersjøen	9 764	8 300	11	525	252	0	626
3 Kolbotnvann	1 768	30	0	1 072	98	0	0
4 Greverudbekken	5 208	700	0	1 130	187	0	19
5 Tussebekken	11 258	5 000	26	816	428	0	478
6 Dalsbekken	7 660	19 000	0	608	111	0	562
7 Midtsjøvann	3 248	12 700	0	0	16	0	301
8 Nærevann	3 470	9 600	0	0	11	0	296
9 Ås/Nordre Follo til Bunnefjorden	5 834	4 000	2 930	57	25	62 790	707
11 Fålebekken/Kaksrudbekken	3 467	14 000	4	97	131	0	2 409
12 Pollevann	2 522	600	9	191	117	0	175
13 Årungenelva	1 057	1 500	0	0	13	0	168
14 Årungen	21 988	98 600	38	458	343	0	3 689
15 Østensjøvann	6 642	27 700	65	715	175	0	601
16 Bonnbekken/Rundvollbekkene	4 102	10 200	0	0	20	0	60
17 Frogn til Bunnebotn	1 876	1 800	0	0	10	0	395
18 Frogn/Nesodden til Bunnefjorden	19 421	23 070	8 633	217	210	0	6 731
Hele PURA	111 534	237 300	11 715	6 103	2 245	62 790	17 257
Sum samlet	448 944						

Fordeling av totalt nitrogen 2023



Figur 14. Fordeling av den totale tilførselen på ca. 449 tonn nitrogen fordelt på kildene naturlig, landbruk og befolkning.

6.2 Avlastningsbehov

Fosfor og nitrogen kommer fra ulike kilder, inkludert landbruk, avløpsvann, industri og urban avrenning. For å identifisere og implementere effektive tiltak, er det nødvendig å beregne avlastningsbehovet for disse næringsstoffene. Dette innebærer å fastsette hvor mye tilførsel som må reduseres for å oppnå ønsket vannkvalitet.

6.2.1 Fosfor

For å finne avlastningsbehovet til vannforekomstene er det gått ut ifra målsettingen for mengden planteplankton for hver enkelt innsjø, funnet i trendrapporten for PURA fra 2012 – 2020 [2], og mengden planteplankton funnen i perioden 2019 – 2024. Målsettingen er god økologisk tilstand i alle innsjøene, og svært god økologisk tilstand i Gjersjøen som er drikkevannskilde. Basert på den akseptable mengden planteplankton per innsjø, er det beregnet tilsvarende mengde fosfor. Differansen mellom dagens tilførsel og ønsket mengde tilsvarer hvor mye som må reduseres for å oppnå målsettingen i ferskvannforekomstene.

For tilløpsbekker er det gått ut ifra nødvendig fosforreduksjon som ble identifisert for innsjøene de renner ut i. Dette er korrigert iht. andelen bekkenedbørsfeltet utgjør av innsjøens totale nedbørsfelt.

Avlastningsberegningen for hver enkelt bekk er utført etter NIVAs FOSRES-modeller beskrevet i NIVA rapportene O-85110 [18] og O-87062 [19].

For bekkene som renner ut i Bunnefjorden er ikke denne metoden mulig å benytte seg av.

Avlastningsbehovet til Bunnefjorden skal fastsettes av en ny modell for Oslofjorden som er under utvikling. I påvente av rapporten fra modellkjøringen baserer denne tiltaksanalysen seg på to fremgangsmåter for å estimere akseptabelt nivå av fosfor i tilførselsbekkene. For elver som renner ut av innsjøer der nødvendig fosforreduksjon for å oppnå god tilstand er estimert, er akseptabel fosforkonsentrasjon per liter vann i innsjøen benyttet som grenseverdi i elven. Tanken er at god tilstand i oppstrøms ferskvannforekomster kan gi en indikasjon på hva fjorden skulle fått tilført fra tilførselselvene dersom menneskelig påvirkning i nedbørsfeltet var minimal. Dette gjelder Årungenelva og Gjersjøelva. For de resterende bekkene er det sett på sammenhengen mellom dyrket mark i nedbørsfeltet og konsentrasjonen av total fosfor, se figur 15. Det ble benyttet en iterativ tilnærming for å finne den reduksjonen som gir en fornuftig graf gjennom punktene i

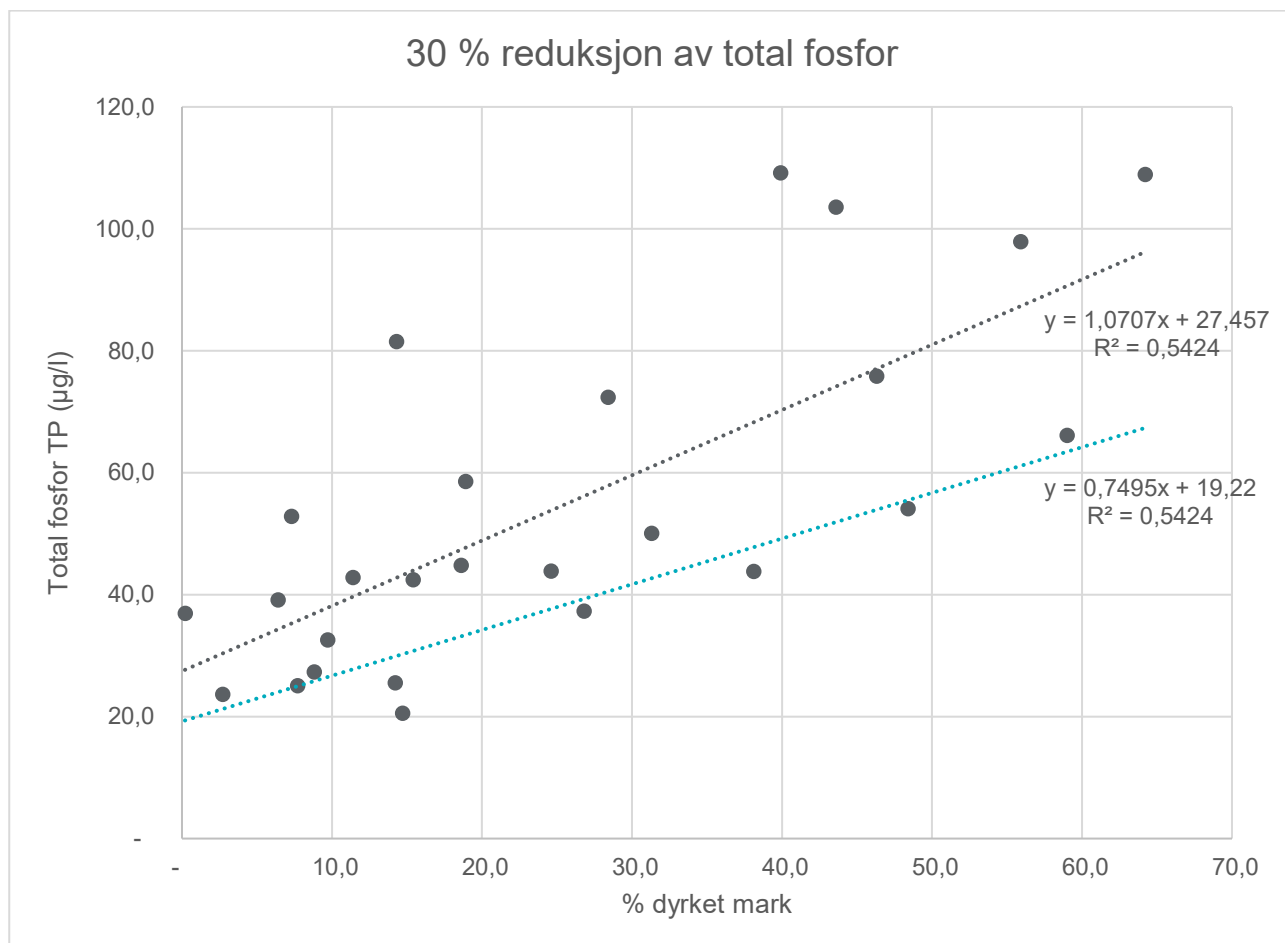
nedre del av dette diagrammet. For totalt fosfor ble det en linje som ligger 30 % under den opprinnelige. Denne trendlinjen ga igjen akseptable verdier av totalt fosfor gitt prosentandelen dyrket mark i nedbørsfeltet til hver enkelt bekk.

Et betydelig problem ved måling av total fosfor er at vi aldri vet hvor stor andel av det målte fosforet som planteplankton kan ta opp og bruke i sin vekst. Ofte er en stor andel av fosforet bundet til partikler som alger og cyanobakterier ikke kan utnytte direkte. Dette gjelder ikke minst i leirpåvirkede systemer, og nesten alle tilløpsbekkene som inngår i PURA-overvåkingen er definert som leirpåvirket. Avlastningsbehovet i innsjøer er derfor basert på utbyttet av planteplankton per fosforenhet. Det betyr at vi har benyttet data over mange år til å beregne forholdstallet mellom biomasse av planteplankton og total fosfor. Det viser seg at dette varierer mye fra innsjø til innsjø, som indikerer at det er stor variasjon i andelen biotilgjengelig fosfor. Selv om denne tilnærmingen til estimert avlastningsbehov også innebærer store usikkerheter, mener vi at den gir mye bedre estimater enn ved å benytte klassegrensene for total fosfor som etter klassifiseringsveilederen gir god tilstand. Eksempelvis estimerte vi at god tilstand kan nås i Østensjøvann ved en konsentrasjon av total fosfor på 40 µg/l, mens vi for Årungen beregnet at denne måtte ned til 20 µg/l for å oppnå samme tilstand.

Tabell 11 viser avlastningsbehov for fosfor i kg/år og nødvendig prosentvis reduksjon i nedbørsfeltet til innsjøene, mens tabell 12 viser avlastningsbehovet til tilførselsbekkene til innsjøene samt hvor stor arealspesifikk reduksjon det bør være i hvert del-nedbørsfelt.

Tabell 11. Avlastningsbehov for fosfor i kg/år, samt nødvendig prosentvis reduksjon i tilførsel til innsjøene for at disse skal oppnå god tilstand.

Utløpsvann	Tilførsel kg/år	Avlastningsbehov kg/år	Avlastningsbehov %
Gjersjøen	1585,0	643,0	40,6
Kolbotnvann	64,3	21,0	32,7
Årungen	2017,3	987,0	48,9
Østensjøvann	285,6	91,0	31,9
Bunnefjorden	3192,1	1544,0	48,4



Figur 15. Sammenhengen mellom konsentrasjonen av total fosfor (som gjennomsnitt i 2024) i elver og bekker i PURA-området, og andelen dyrket mark i nedbørfeltene. Blå linje (inkl. formel) antyder en nedre grense for dette datasettet. Den ligger 30 % lavere enn den opprinnelige regresjonslinjen.

Lokal tiltaksanalyse – evaluering 2012 - 2025

PURA, Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget

Oppdragsnr.: 52500110 Dokumentnr.: 01 Revisjon: J04



Tabell 12. Avlastningsbehov for fosfor i kg/år. TP står for totalt fosfor. «Årlig tilførsel %» er hvor stor prosentandel av tilførselen til innsjøen bekken bidrar med. «Avlastningsbehov / areal» viser hvor stor arealspesifikk reduksjon som er nødvendig i nedbørsfeltet for at utløpsvannet skal kunne oppnå god tilstand.

Utløpsvann	Stasjon	TP, snitt19-24	TP, aksep.	Areal, km2	leirdekn, %	dyrket mark, %	urban, %	Avrenning, L / sek*km2	Tilførsel kg/år	Akseptabel tilførsel teoretisk kg/år	Årlig tilførsel, %	KORR, år	Avlastningsbehov kg/år	Avlastningsbehov / Areal
Gjerssjøen	FÅL1	44,8	27,3	7,1	43,4	18,6	10,8	15,6	156,5	95,5	9,9	8,1	63,0	8,9
	KAN1	37,0	22,5	3,7	7,1	0,2	52,0	14,9	64,2	39,2	4,1	3,3	48,0	13,0
	GRE1	52,9	32,3	10,2	28,7	7,3	21,7	15,4	262,0	159,8	16,5	13,6	102,0	10,0
	DAL1	50,1	30,5	26,0	47,2	31,3	7,2	16,8	689,5	420,6	43,5	35,9	269,0	10,3
	TUS1	39,2	23,9	20,5	22,8	6,4	13,9	16,3	412,8	251,8	26,0	21,5	161,0	7,9
Kolbotnvann	AUG1	91,3	61,2	0,4				15,8	19,1	12,8	29,7	16,5	6,0	14,3
	SKR1	68,0	45,6	1,1				15,8	36,6	24,5	56,9	31,5	12,0	11,1
	MID1	123,0	82,4	0,1				15,8	8,6	5,7	13,3	7,4	3,0	21,4
Årungen	BØL1	75,8	38,7	23,9	68,3	46,3	8,2	16,4	937,3	478,0	46,5	42,2	459,0	19,2
	NOR1	103,6	52,8	3,2	50,5	43,6	2,1	15,7	164,1	83,7	8,1	7,4	80,0	25,0
	VOL1	109,2	55,7	2,1	50,4	39,9	8,3	15,9	115,0	58,6	5,7	5,2	56,0	26,7
	BRØ1	72,4	36,9	0,6	81,8	28,4	1,9	14,7	20,1	10,3	1,0	0,9	10,0	16,7
	SME1	97,9	49,9	7,1	73,9	55,9	0,0	15,1	331,0	168,8	16,4	14,9	162,0	22,8
	STO1	108,9	55,6	8,5	64,1	64,2	3,4	15,4	449,7	229,4	22,3	20,2	220,0	25,9
Østensjøvann	SKI1	81,5	55,4	2,6	51,6	14,3	45,6	17,5	117,0	79,5	40,9	23,2	37,0	14,2
	SKU1	66,2	45,0	4,7	52,0	59,0	5,7	17,2	168,7	114,7	59,1	33,4	54,0	11,5
Bunnefjorden	GJE1	20,5	11,0	85,0	30,1	14,7	12,7	15,5	853,5	457,0	26,7		415,0	4,9
	DEL1	23,6	21,2	1,6	10,2	2,7	0,0	12,8	15,3	13,7	0,5		2,0	1,3
	BEK1	25,1	25,0	1,5	39,3	7,7	0,6	13,7	16,3	16,2	0,5		0,0	0,0
	KJE1	43,9	37,7	0,5	49,1	24,6	5,5	12,0	8,3	7,1	0,3		1,0	2,0
	FBK1	32,6	26,5	7,4	43,4	9,7	13,0	13,1	99,7	81,0	3,1		21,0	2,8
	KAK1	43,8	47,8	4,0	47,2	38,1	0,6	15,5	85,7	93,4	2,7		0,0	0,0
	ÅRU1	54,1	19,0	50,0	66,2	48,4	5,2	15,7	1339,4	470,4	42,0		866,0	17,3
	BON1	37,3	39,3	6,7	37,5	26,8	0,6	14,0	110,4	116,3	3,5		0,0	0,0
	KNA1	25,6	29,9	0,9	9,8	14,2	0,0	14,2	10,3	12,0	0,3		0,0	0,0
	DBK1	42,5	30,8	5,0	18,9	15,4	0,2	13,7	91,7	66,5	2,9		24,0	4,8
	HAS1	58,6	33,4	14,4	37,7	18,9	0,2	14,4	383,0	218,3	12,0		170,0	11,8
	TOR1	42,8	27,8	6,5	38,4	11,4	0,0	13,9	122,0	79,1	3,8		43,0	6,6
	SKO1	27,4	25,8	5,0	15,7	8,8	14,5	13,1	56,5	53,3	1,8		2,0	0,4

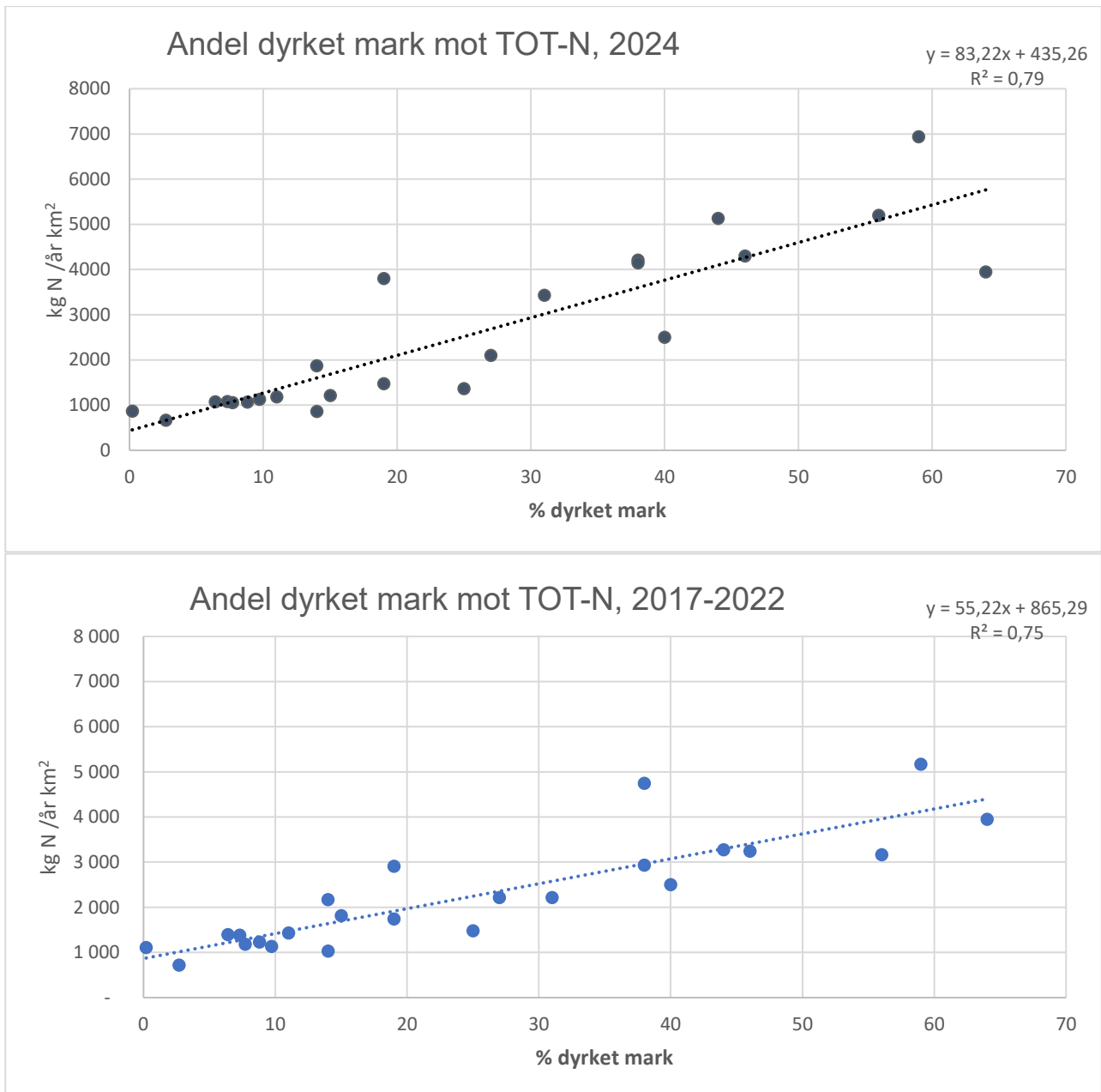
6.2.2 Nitrogen

Som for fosfor er det ikke fastsatt en målsetting, eller en maksimal tilførsel av nitrogen fra PURA-området til Bunnefjorden. I og med at salter av nitrogen i hovedsak er lett løselige, er dette et element som er vanskelig å holde tilbake. Med landbruksvirksomhet i et nedbørfelt, kan vi altså ikke forvente at avrenningen av nitrogen vil komme ned mot naturlig bakgrunntilførsel. Da blir det mer et spørsmål om hva som slags reduksjon i nitrogenavrenning som er realistisk, gitt den virksomheten som foregår i nedbørfeltene. Dersom vi ser på sammenhengen mellom konsentrasjon av total nitrogen i bekker og andel dyrket mark i nedbørfeltet til disse, er sammenhengen enda bedre enn for total fosfor. I regresjoner basert på overvåkingsdata fra PURA fra henholdsvis 2017 - 2022 og fra 2024, forklarer denne andelen 75 – 80 % av variasjonen i konsentrasjonen av total nitrogen i rennende vann (figur 16) [3] [4].

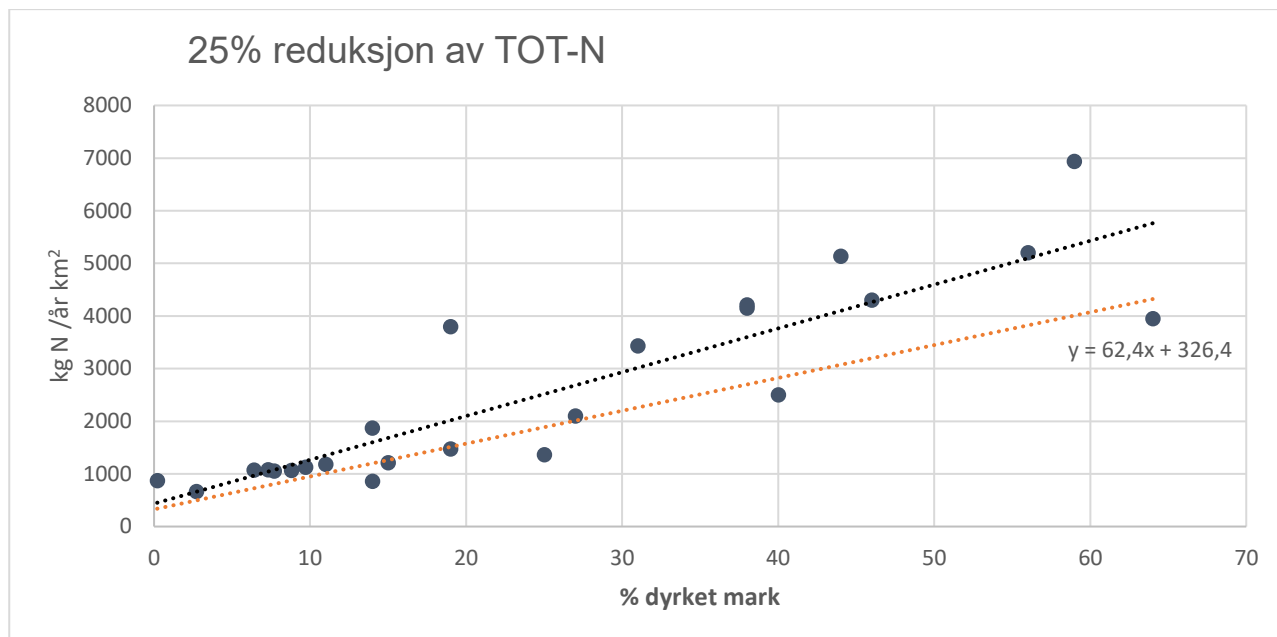
I to ulike nedbørfelt med samme andel av dyrket mark, kan det være mange grunner til at avrenningen av nitrogen naturlig vil variere, som helningsgraden i terrenget, driftsformen, kantsoner, m.m. Til tross for stor usikkerhet, kan variasjonen i datasettene vi har tilgjengelig likevel gi oss en viss indikasjon på hvor stor reduksjon i nitrogenavrenning som er realistisk. Dersom vi forskyver regresjonslinjene ned mot de punktene i datasettene som ligger lavest, ender vi på konsentrasjoner av nitrogen som ligger 20 – 25 % lavere enn de opprinnelige regresjonene (figur 17). Inntil det gjennomføres mer detaljerte undersøkelser i nedbørfeltene, er dette per i dag det beste estimatet vi kan komme opp med.

Ved å benytte målte konsentrasjoner av nitrogen i elvene og bekkene som renner ut i Bunnefjorden, samt avrenningsdata fra NEVINA, estimerte vi at den totale tilførselen til Bunnefjorden fra området som PURA overvåker var på 172 tonn N/år i perioden 2017 – 2022 [3], og på 152 tonn N/år i 2024 [4]. Avlastningsbehov og realistisk potensial for reduksjon av nitrogen vil ikke alltid sammenfalle, men basert på beregningene vi har utført, mener vi at den per i dag maksimalt mulige reduksjonen i nitrogentilførsel fra PURA-området til Bunnefjorden ligger på 30 - 40 tonn N/år.

Det blir således interessant å se hvordan dette kommer ut ift. Miljødirektoratets kommende modell med avlastningsbehov.



Figur 16. Sammenhengen mellom nitrogenkonsentrasjon (som gjennomsnitt i 2024 og som median for perioden 2017 - 2022) i elver og bekker i PURA-området og andelen dyrket mark i nedbørfeltene. NEVINA klarer ikke beregne nedbørfeltparametere i tilløpsbekkene til Kolbotnvann (Augestadbekken, Skredderstubekken og Midtoddveibekken), og disse bekken er derfor heller ikke inkludert i datasettet. Det er heller ikke Gjersjøelva og Årungenelva, der stasjonene ligger like nedenfor store innsjøer.



Figur 17. Sammenhengen mellom nitrogenkonsentrasjon (som gjennomsnitt i 2024) i elver og bekker i PURA-området, og andelen dyrket mark i nedbørfeltene. Oransje linje (inkl. formel) antyder en nedre grense for dette datasettet. Den ligger 25 % lavere enn den opprinnelige regresjonslinjen.

7 Tiltak i vannområdet

I gjennomgang og oppsummering av tiltak er det tiltakene registret i Vann-Nett som er grunnlaget. Det kan også foreligge planer om andre tiltak som kan ha effekt i vannforekomstene, men som per dato ikke ligger inne i Vann-Nett. Dette kan f.eks. være store overordnede tiltak knyttet til Oslofjorden, eller andre mindre lokale tiltak som f.eks. planer om en fangdam i jordbruket. Likevel er Vann-Nett den mest oppdaterte kilden når det gjelder sammenstilling av tiltak.

I det videre hentes informasjon om tiltak og status for gjennomføring fra dokumentet Hovedutfordringer for vannområde PURA 2024 [1]. Dette kan gjøres siden det ikke er gjort vesentlige endringer i tiltaksregistreringene fra høsten 2024 til arbeidet med denne tiltaksanalysen i 2025.

Høsten 2025 vil det imidlertid bli gjennomført registreringer i Vann-Nett av nye og oppdaterte tiltak fra kommunenes gjeldende operasjonelle planer. Dette vil kunne gi et litt annet bilde av forholdene beskrevet i kap. 7.1. – 7.2.

En annen faktor er at Vann-Nett har svakheter i forhold til innrapportering av data, noe det jobbes med p.t. i Miljødirektoratet.

7.1 Foreslåtte tiltak 2022 - 2027

Gjeldende regional vannforvaltningsplan med tiltaksprogram (2022 – 2027) [20] ble vedtatt i 2021. Tiltaksprogrammet oppsummerer tiltak. Tiltakene er til for å beskytte, forbedre og/eller restaurere vannmiljøet. De foreslåtte tiltakene følges opp av den myndigheten som har lovverk eller andre virkemidler til å få tiltakene gjennomført.

Tabell 13 viser sammendrag av tiltaksprogrammet for PURA. Totalt er det 89 tiltak i tabellen. Tiltaksgruppene det er flest tiltak for er landbruk med 36 tiltak og avløp med 33 tiltak. Videre er det syv tiltak under andre tiltak, etterfulgt av forskning og kunnskap med seks tiltak. I forbindelse med samferdsel er det fire tiltak. Overvann har to tiltak, og miljøgifter har ett. Det er i dag ingen tiltak i forbindelse med fremmede arter og beskyttelse av drikkevann.

Det vises til dokumentet «Hovedutfordringer i vannområde PURA 2024» [1] for nærmere detaljer om fordeling mellom grunnleggende og supplerende tiltak. I samme dokument finner man også informasjon som tiltak fordelt på myndighet.

Tabell 13. Sammendrag av tiltaksprogrammet for vannområdet. Det er til sammen 89 tiltak. Kilde Vann-Nett: 14.10.2024.

Tiltak	Antall tiltak
Landbruk	
Næringssalter/jorderosjon	3
Næringssalter/jorderosjon – supplerende	33
Plantevernmidler – supplerende	0
Restaurering – supplerende	0
Rådgivning – supplerende	0
Skogbruk	0
Skogbruk – supplerende	0
Avløp	
Byer og tettsteder	17
Byer og tettsteder – supplerende	0
Spredt bebyggelse inkl. hytter	16
Andre tiltak	

Grunnleggende tiltak	6
Supplerende tiltak	1
Forskning og kunnskap	
Grunnleggende tiltak	3
Supplerende tiltak	3
Samferdsel	
Fysiske restaureringstiltak - supplerende	0
Forurensning – veg og urbane områder	4
Forurensning – havner og marint	0
Forurensning – havner og marint supplerende	0
Overvann	
Overvann	0
Overvann - supplerende	2
Miljøgifter	
Forurenset grunn	1
Forurenset sjøbunn	0
Utfasing/reduksjon	0
Industri og gruver	0
Fremmede arter	
Fremmede arter	0
Fremmede arter - supplerende	0
Beskyttelse av drikkevann	
Beskyttelse av drikkevann	0
Totalt antall tiltak	89

7.2 Status for gjennomføring av tiltak

Tabell 14 viser oversikt over tiltaksgjennomføring i PURA. Tiltakene ble foreslått i det vedtatte tiltaksprogram 2022 - 2027.

Fra tabellen kan det se ut som det er 431 vannforekomster i PURA, selv om det faktiske antallet er 45. Grunnen er at det finnes en rekke undergrupper for flere av tiltaksgruppene. For tiltaksgruppen avløp inngår f.eks. tiltaksundergruppene «Utbedring av separate avløpsanlegg i følsomt og normalt område», «Tilknytning av separat avløp til kommunalt nett», «Oppgradering av avløpsnett» og «Forskrifter og tilsyn». Flere av tiltaksundergruppene kan være knyttet til en og samme vannforekomst. Noen av tiltakene er i tillegg knyttet til flere vannforekomster.

Med dette som bakgrunn viser tabell 14 at det totalt er 125 av 431 tiltak tilknyttet vannforekomster som er ferdig. Det er 20 tiltak under behandling og 44 tiltak er foreslått uten at de har fått annen status for fremdrift. Videre pågår 233 tiltak, mens 9 tiltak ikke er aktuelle.

Tabell 14. Oversikt over tiltaksgjennomføring i PURA. Kilde: Vann-Nett 31.10.2024.

Tiltak	Antall vannforekom.	Foreslått	Under behandling	Pågår	Ferdig	Ikke aktuelt
Avløpsdirektivet	77	5	7	47	16	2
Diffuse forurensninger	102	1	1	31	69	
Prioriterte miljøgifter overflatevann	8	4		3		1
Supplerende tiltak	244	34	12	152	40	6
Alle	431	44	20	233	125	9

7.3 Nye tiltak 2028 - 2033

Det er utfordrende å se for seg nye betydelige tiltak som ikke allerede er foreslått. Tiltak som per i dag er vurdert som relevante, er registrert i Vann-Nett under hver enkelt vannforekomst, og vil bli oppdatert høsten 2025 i forbindelse med revisjonen av systemet. Eventuelle forslag til nye tiltak vil da bli lagt inn.

De foreslåtte tiltakene for hver vannforekomst ligger i innsynsløsningen Vann-Nett ([Kart · Vann-Nett](#)). Åpne innsynsløsningen, zoom deg inn i kartet, klikk på aktuell vannforekomst og åpne faktaarket. Der finner du bl.a. informasjon om miljøtilstand, påvirkning og tiltak.

Kommunene har et spesielt ansvar for tiltak innen sin sektor. De er både forurensningsmyndighet, planmyndighet, landbruksmyndighet, myndighet for spredt avløp og eier og driver av kommunalt avløpsnett og kommunale renseanlegg. Dette gir et vedvarende ansvar, men også en vedvarende mulighet til å gjøre gode plan- og driftsgrep som holder påvirkningen på vannforekomstene så lav som mulig. Det vises her til PURAs egen «Strategihåndbok i målretting av tiltak i kommunene» [21] som man også kan finne på PURAs nettsider.

Tidligere har innsatsen i hovedsak vært rettet mot tiltak som reduserer fosfortilførsel. Dette er nå i endring, som følge av den negative utviklingen i Oslofjorden der nitrogen identifiseres som en betydelig bidragsyter til fjordens tilstand. Fremover vil tiltak som begrenser avrenning av nitrogen til vannforekomstene få økt prioritet.

Større nye tiltak som kan få merkbar effekt antas å være nye regulatoriske endringer. Et eksempel er den nye gjødselbrukforskriften som blant annet regulerer bruk av fosfor i jordbruket. Her stilles det strengere krav til maksimal tilførsel av fosfor. Dette kan føre til redusert avrenning av fosfor fra jordbruksarealer. Et annet eksempel er forskrift om regionale miljøkrav i jordbruket for bl.a. Akershus. Her ligger det krav som vil redusere avrenningen av jord og næringsstoffer fra landbruksarealer. Et tredje eksempel er krav om eventuell økt nitrogenrensing fra avløpsanlegg. Dette kan gi en klar reduksjon av tilførselen av nitrogen til marine vannforekomster da de største renseanleggene ofte har utløp direkte i marine resipienter. Nordre Follo avløpsrenseanlegg ligger i PURAs område og renser i snitt 80 % av nitrogenet i avløpsvannet.

EUs avløpsdirektiv stiller strengere krav til avløpssektoren. Dette vil få ytterligere konsekvenser for kommunenes tiltaksgjennomføring og avgiftssystem.

Av øvrige tiltak i litt mindre omfang er det fortsatt fokus på kantsoner til vassdrag og andre vegetasjonssoner i jordbruket. Videre vil tiltak innen overvannshåndtering i bebygde områder kunne ha betydning. Tiltak for å rette feilkoblinger og annet i avløpsnettet vil også bidra til mindre avrenning. Det fleste slike tiltak ligger

allerede inne som tiltak i Vann-Nett. Disse tiltakene er også av vedvarende karakter. Med det forstås at det jobbes med dette daglig gjennom plankrav i arealsaker, drift av avløpsnett og oppfølging av jordbrukssektoren. I sum vil også disse tiltakene være viktige for å kunne nå miljømålene for vannforekomstene.

Kildesporing av nitrogen er også et kunnskapstiltak som kan gi mer informasjon om hvor hovedtilførslene kommer fra. Asker kommune har nylig utarbeidet en slik kildesporingsrapport. Denne utgjør et kunnskapsgrunnlag som kan benyttes til et mer målrettet søk på enkeltkilder. Dermed kan det også vurderes rensetiltak for denne kilden dersom slike finnes.

7.4 Kost / effekt av tiltak

I tiltaksanalysen fra 2014 var det stort fokus på kost/nytte-vurderinger. Årsaken var at man i utgangspunktet skulle gjennomføre de tiltakene som ga mest effekt for pengene først. Det ble derfor i 2013 og 2014 lagt betydelig arbeid i å beregne teoretiske effekter av de foreslåtte tiltakene og estimere effekt i redusert tap av fosfor. Gjennom dette kunne man regne en teoretisk kost/effekt i kroner/kg fosfor tilbakeholdt.

I innværende planperiode (2022 – 2027) har tallene både for kostnader og effekt vært lite brukt i den praktiske vannforvaltningen i kommunene. Tallene vil antagelig heller ikke bli brukt i stor grad i den daglige vannforvaltningen i kommende planperiode, men de er antagelig av interesse for Miljødirektoratet i sine rapporteringer og vurderinger.

I forbindelse med oppdatering av Vann-Nett høsten 2025 vil kostnader og effekter av tiltak bli oppdatert. Det er imidlertid relative effekter (f.eks. middels grad) og ikke konkrete effekter i f.eks. kilo redusert fosfortilførsel som vil bli angitt.

Det kan allikevel være interessant å se tilbake på kost/effekt-tallene for fosfor fra tiltaksanalysen fra 2014. Disse vil kunne indikere en størrelsesorden på kostnader per kilo fosfor som også kan være gjeldende i dag. Tabell 15 viser et utdrag av tallene slik de så ut i 2014. Kostnadene per kg nitrogen er ikke beregnet.

Selv om man i teorien bør utføre de mest kostnadseffektive tiltakene først er konklusjonen i denne tiltaksanalysen at man kontinuerlig må vurdere alle mulige tiltak for å oppnå bedret vannkvalitet. Dermed blir en kost/effekt i stor skala av litt mindre interesse. Når man ser på hvert enkelt tiltak i litt mindre skala vil imidlertid kost/effekt naturlig komme inn når tiltak skal prioriteres, og kan bli et tema. I den sammenheng kan også kost/nytte bli et tema. I nyttebegrepet ligger også samfunnsmessig nytte som betyr at det blir langt flere faktorer som må tas inn enn bare hvor stor effekt et tiltak gir i kg nitrogen eller fosfor tilbakeholdt.

Tabell 15. Estimert kost/effekt for tiltak som reduserer utslipp av total fosfor i vannområde PURA i 2013. Modifisert tabell fra tiltaksanalysen fra 2013 [11].

Sektor	Kost/effekt (kr/kg P)
Landbruk	
Tiltakspakke jordbruk PURA (tot. P)	0 – 1.840
Spredt avløp	
Pålegg om oppgradering av spredte renseanlegg	7.000 – 20.000
Kommunalt avløp	
Oppgradering av avløpsnett og forbedring av driftsrutiner	6.000 – 500.000

8 Behov for nye virkemidler

I tiltaksanalysen fra 2014 ble det påpekt at det var behov for nye virkemidler særlig innen landbrukssektoren.

De større nye virkemidlene i planperioden er i første rekke;

- Forskrift om regionale miljøkrav i jordbruket fra 2024 [21]
- Gjødselbrukforskriften fra februar 2025 [22]
- Helhetlig tiltaksplan for Oslofjorden. Vedtatt i 2021 og fulgt opp i årene deretter [23]

I tillegg har landbruksforvaltningen et vedvarende fokus på kantsoner, kantsonebredder og kantvegetasjon mellom dyrket mark og vann og vassdrag. Dette fokuset har vært større i inneværende planperiode enn tidligere. Årsaken er god dokumentasjon på at en god kantsone mellom dyrket mark og vassdrag vil redusere avrenningen av jord og næringsstoffer til vannforekomstene. En utløsende faktor for dette er tiltakene foreslått i tiltaksplanen for Oslofjorden. Den kommende modellen for sektorvise forurensningsbidrag til Oslofjorden med avlastningsbehov (ref. kap. 6) vil spisse tiltakene i denne tiltaksplanen.

Med utgangspunkt i at man ikke har fått til en klar reduksjon i tilførslene av fosfor til vannforekomstene i PURA i inneværende planperiode, kan man hevde at det trengs nye virkemidler for å nå målene. Samtidig har de nevnte forskrifter relativt nylig blitt innført og den fulle effekten av dem er neppe oppnådd før om noen år.

Eventuelle nye virkemidler innen jordbruket styres i første rekke gjennom lover, forskrifter og tilskuddsordninger. Dette er i hovedsak en regional og nasjonal forvaltningsoppgave.

For nitrogenrensing er det nå mulig å søke tilskudd for planlegging av nye avløpsanlegg med nitrogenfjerning rundt Oslofjorden. Grunnlaget for dette er gitt i en egen forskrift [24] og for 2025 er det annonsert egne tilskudd [25].

Hovedinntrykket er at det jobbes sentralt med ordninger som vil kunne redusere belastningen av fosfor og nitrogen til vann og vassdrag, både inne jordbruk og avløp. En viktig driver for arbeidet er tilstanden i Oslofjorden og den store oppmerksomheten dette har hatt i den senere år.

9 Veien videre – hva skal kommunene fokusere på?

Tiltaksanalysen viser at det kan spores forbedringer i flere vann og vassdrag. Det er gjennomført mange tiltak innen særlig spredt avløp. Kommunene jobber dessuten planmessig med oppgradering av ledningsnettet. I tillegg har det vært gjennomført flere tiltak i jordbruket initiert av nye forskrifter og regler. Dette gir effekt over store arealer. Likevel er over 90 % av vannforekomstene i moderat eller dårligere økologisk tilstand i dag.

Det er tre viktige overordnede drivere som gjør at det er utfordrende å nå miljømålene for vannforekomstene. Den ene er økningen i befolkning med tilhørende økning i avløp. Den andre er klimaendringer. Avrenning fra jordbruk er også en viktig driver, men forventet påvirkning er fallende når man bare ser på endret driftspraksis pga. pålagte og frivillige miljøtiltak. Dermed er klimaendringer en viktig faktor i jordbruket da mer nedbør og endrede temperaturer fører til periodevis større avrenning av jord og næringsstoffer.

9.1 Økt befolkning – fortsatt stor innsats på tiltak innen avløp og overvann

En stor driver med negativ utvikling er den relativt tette befolkningen generelt og særlig at befolkningen har økt de siste planperiodene og skal øke fremover. Dette gir mer utbygging med endret arealbruk, flere tette flater, mer trafikk og mer avløp. Økt avløpsmengde gir igjen økt belastning på renseanleggene. Selv om noen renseanlegg har nitrogenrensing, vil økt befolkning likevel føre til økt tilførsel av nitrogen til Oslofjorden. Befolkningsveksten er derfor en faktor som vil gi økt belastning på vannforekomstene. Mange tiltak innen avløp kan imidlertid gi en lavere takt i økningen av avløpspåvirkninger enn økningen av befolkning skulle tilsi.

For kommunene vil det derfor være behov for et vedvarende og intenst daglig arbeid innen alle mulige tiltak som reduserer påvirkningen fra avløp på vann om vassdrag. Det samme gjelder tiltak innen overvannssystemet. Kommuneplanene legger føringer for videre utbygging hvor hensynet til vannmiljøet må sikres.

For høyere offentlig myndighet vil nye krav og regler innen rensing av avløp, særlig knyttet til nitrogenrensing, bli viktig. Dette kan over tid føre til at også mindre renseanlegg uten nitrogenrensing i dag blir koblet på anlegg med slik rensing. Utfordringen for kommunene vil være å finansiere slike tiltak, med betydelige økninger i offentlige gebyrer som en skyggeside.

9.2 Jordbruk – praktisering av nytt regelverk – søk etter nye tiltak

I jordbruket har det i de senere år kommet regional forskrift om miljøtiltak som fører til at det gjennomføres betydelige miljøtiltak over større arealer. Mange av tiltakene som kommer som følge av dette regelverket var også delvis gjennomført gjennom annet lovverk og tilskuddsmidler før nevnte forskrift trådte i kraft. Dette gir effekt på avrenningen både av nitrogen, fosfor og partikler. I tillegg antas det at den nye gjødselbrukforskriften over noe tid vil gi effekter ved redusert avrenning av fosfor. Statistikk fra SSB (riktig nok landsdekkende) viser at tilførselen av nitrogen og fosfor har ligget på omtrent samme nivå fra 1999 til 2024 [26].

Jordbrukets påvirkning på vann og vassdrag herunder også Oslofjorden kan dermed i grove trekk antas å ha ligget stabil eller vært fallende siden 1990-tallet. Beregninger fra NIBIO (se lenger opp i denne tiltaksanalysen) viser også at teoretisk tilførsel av næringsstoffer fra jordbruket er gått betydelig ned siden 2012.

På grunn av tilstanden i Oslofjorden vil det imidlertid være et fortsatt fokus på tiltak innen jordbruket. Effekten av sentrale virkemidler som lover, forskrifter og økonomiske tiltak vil fortsatt måtte utforskes.

For kommunene vil oppfølging av de virkemidlene man har, både de som er innført sentralt og de man i større grad styrer lokalt, være viktig.

9.3 Kunnskapsinnhenting – søk etter punktkilder – nitrogen i fokus

PURA har et svært godt kunnskapsgrunnlag når det gjelder data om sine vannforekomster, også nitrogen. I den senere tid har oppmerksomheten på nettopp nitrogenavrenning økt. Foruten avløp og landbruk er nitrogenkildene mange og delvis diffuse.

Det kan likevel være punktkilder fra industri, næring eller annen aktivitet der det kan være mulig med tiltak. Kildesporing etter konkrete nitrogenutslipp er derfor et tiltak som bør vurderes. Dette kan kobles til PURAs eksisterende overvåkingsprogram eller man kan søke etter spesiell aktivitet og deretter gjennomføre målinger i aktuelle vannforekomster.

9.4 Klimaendringer – tilleggsutfordringen som forstyrrer

Vi vet at klimaendringer bl.a. gir økt nedbørintensitet, økt utfordring med avrenning fra jordbruk og raskere avrenning fra tette flater. Dette gir igjen erosjon, utvasking og utfordringer i avløps- og overvannssystemer. Effekten av noen av tiltakene innen bl.a. jordbruk og avløp blir dermed redusert/maskert. I tillegg ser man at temperaturøkning fører til utfordringer i vannforekomster ved bedre forhold for algevekst og dermed utnyttelse av de næringsstoffene som tilføres. Dette kan igjen gi dårligere økologisk tilstand i vannforekomstene.

For kommunene fører klimaendringene til at man må jobbe enda smartere med bl.a. overvannshåndtering infiltrasjon, regnbed og andre løsninger. Separering av avløp og overvann blir fortsatt viktig. Andre tiltak som f.eks. gode tømmerutiner og drift av sandfang må fortsatt ha fokus.

9.5 Oppsummert

Erfaringene fra tidligere viser at selv om man gjennomfører mange tiltak er det fortsatt mye som skal til for å oppnå tilstrekkelig effekt slik at miljømålene kan nås. Dette gjelder spesielt i områder med stor og økende befolkning. Overordnede myndigheter må ta i bruk nye virkemidler. Kommunene må følge opp og bruke de virkemidlene de har og implementere nye når de kommer. Oppsummert kan man si følgende knyttet til tiltak:

1. Mer av alt – både små og store tiltak.
2. Ekstra fokus på de store driverne – avløp, jordbruk og effekt av klimaendringer

10 Referanser

- [1] PURA, «Hovedutfordringer i vannområde PURA 2024,» PURA, 2024.
- [2] T. Stabell, L. Simonsen, L. Nielsen og A. Pengerud, «Årungenvassdraget og Gjersjøvassdraget. Fosfor og planteplankton 2012 - 2020.,» Rapport for PURA, Norconsult, 2021.
- [3] T. Stabell, «Nitrogenavrenning fra PURA-området til Bunnefjorden, 2017 - 2022,» Rapport for PURA, Norconsult, 2023.
- [4] T. Stabell, «Nitrogenavrenning fra PURA-området til Bunnefjorden, 2024,» Rapport for PURA, Norconsult, 2025.
- [5] PURA, *Kommunenes tilbakemeldinger på endringer i befolkningstall pr. tiltaksområde 2012-2025*, 2025.
- [6] Statistisk sentralbyrå, «Regionale befolkningsframskrivninger,» 13 09 2024. [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/befolkning/befolkningsframskrivninger/statistikk/regionale-befolkningsframskrivninger>.
- [7] Norsk klimaservicesenter, «Norsk klimaservicesenter, Klimaprofiler,» Meteorologisk institutt, NVE, NORCE, Kartverket og Bjerknessenteret, [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/ostfold>. [Funnet 2025].
- [8] Direktoratgruppen vanddirektivet , «Veileder 1:2018 Karakterisering,» Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018.
- [9] S. H. Kværnø, «Agricat 2-beregninger av jord- og fosfortap i vannområdet PURA, basert på arealbruk i 2023,» Rapport for PURA, NIBIO, 2024.
- [10] S. H. Kværnø, «Beregning av landbruksavrenning i et utvalg av vannområder i vannregion Glomma,» Rapport for PURA, Bioforsk, 2014.
- [11] T. S. Leif Simonsen, «Lokal tiltaksanalyse 2016 - 2021 for vannområde PURA, Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget,» 2013.
- [12] L. Simonsen, «Fosforregnskap for vannområde PURA 2012. Naturlig, befolkning og jordbruk,» Norconsult Rapport, 2013.
- [13] L. Simonsen, «Avlastningsbehov for PURAs vannforekomster 2012,» Norconsult Notat 5 datert 15. november 2013 til PURA v/Anita Borge, 2013.
- [14] L. Simonsen, «Landbrukstiltak i tiltaksanalyse PURA 2013,» Norconsult Notat 6 datert 16. november 2013 til Landbrukskontoret i Follo v/Lars Martin Julseth, 2013b.
- [15] F. Fischer og S. Kværnbø, «Nitrogentap fra jordbruksareal i vannområdet PURA - Beregninger med AGRITIL-N for 2018 - 2022, basert på arealbruk i 2018 - 2022,» Rapport for PURA, NIBIO, 2025.

- [16] F. Fischer og S. Kværnbø, «Nitrogentap fra jordbruksareal i vannområdet PURA,» Rapport for PURA, NIBIO, 2025.
- [17] S. M. Vandsemb, «Kvantifisering av tap av nitrogen, fosfor og erosjon fra ikke-jordbruksarealer i JOVA-programmet (Jord og vannovervåking i landbruket) - Fokus på utmarksavrenning,» 2006.
- [18] D. Berge, «Fosforbelastning og respons i grunne og middels grunne innsjøer. Hvordan man beregner akseptabel forforbelastning i sjøer med middeldyp 1,5-15m,» NIVA-Rapport O-85110, 1987.
- [19] D. Berge, «Morfometri, hydrologi, vannkvalitet og beregninger av akseptabel fosforbelastning i 15 Vestfoldinnsjøer,» NIVA-Rapport O-87062, 1988.
- [20] Innlandet & Viken Vannregion, «Regional plan vannforvaltning 2022-2027,» Vann_net, 2022.
- [21] T. Stabell, L. Simonsen og E. Lundsør, «Strategihåndbok i målretting av tiltak i kommunene - Innsats der det trengs mest,» Rapport for PURA, Norconsult, 2022.
- [22] Lovdata, «Forskrift om regionale miljøkrav i jordbruket, Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus og Gran kommune, Innlandet,» Lovdata, [Internett]. Available: <https://lovdata.no/forskrift/2024-06-10-952>. [Funnet 08 06 2025].
- [23] Lovdata, «Forskrift om lagring og bruk av gjødsel mv.,» Lovdata, [Internett]. Available: <https://lovdata.no/forskrift/2025-01-29-115>. [Funnet 08 06 2025].
- [24] Klima- og miljødepartementet, «Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv,» Klima- og miljødepartementet, 2021.
- [25] Lovdata, «Forskrift om tilskudd til nitrogenfjerning ved avløpsanlegg,» Lovdata, [Internett]. Available: <https://lovdata.no/LTI/forskrift/2023-09-01-1388>. [Funnet 08 06 2025].
- [26] Miljødirektoratet, «Nitrogenfjerning fra avløpsanlegg: 2025-tilskudd,» [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/fagmeldinger/2024/november-2024/nitrogenfjerning-fra-avlopsrensaneanlegg-2025-tilskudd/>. [Funnet 08 06 2025].
- [27] Statistisk sentralbyrå (SSB), «Gjødsel i jordbruket,» SSB, 2025. [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/jordbruk/artikler/gjodsel-i-jordbruket>. [Funnet 06 09 2025].