Eikeren Vannverk IKS

Farekartlegging av forurensningsrisiko for drikkevannsressursene i Eikeren med forslag til tiltak

Kortversjon av hovedrapport

Oppdragsnr.: **5204808** Dokumentnr.: **02** Versjon: **J03** Dato: **2021-05-20**

Norconsult

Oppdragsgiver:	Eikeren Vannverk IKS
Oppdragsgivers kontaktperson:	Tanja Breyholtz
Rådgiver:	Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder:	Anne-Marie Bomo
Fagansvarlig:	Mathias H. Kleppen, Leif Simonsen, Bård Venås
Andre nøkkelpersoner:	Trond Stabell, Ida Engan

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J03	2021-05-20	Endelig kortversjon av hovedrapport. Oppdatert etter tilbakemeldinger fra oppdragsgiver.	Mathias H. Kleppen	Anne-Marie Bomo	Anne-Marie Bomo
J02	2021-04-23	Endelig kortversjon av hovedrapport	Mathias H. Kleppen	Anne-Marie Bomo	Anne-Marie Bomo
B01	2021-03-12	For kommentar/gjennomgang hos oppdragsgiver	Mathias H. Kleppen	Anne-Marie Bomo	Anne-Marie Bomo

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

Forord

Norconsult har gjennomført en farekartlegging av forurensningsrisiko for drikkevannsressursene i Eikeren og dennes nedslagsfelt med forslag til tiltak. Denne kartleggingen skal benyttes som grunnlag for å sikre en best mulig råvannskvalitet i Eikeren i fremtiden.

Oppdraget gjennomføres på vegne av Eikeren Vannverk IKS (EVIKS) som har som formål å administrere og forvalte eiernes interesser og rettigheter knyttet til vannressursene i Eikeren. Øvre Eiker kommune, Glitrevannverket IKS samt Vestfold Vann IKS er eiere av EVIKS.

Oppdraget er gjennomført i tett samarbeid med EVIKS ved daglig leder Tanja Breyholtz og Vegard Knutsen, tjenesteleder vann i Øvre Eiker kommune. I løpet av prosjektperioden har det vært gjennomført flere møter, hvorav to større arbeidsmøter med temaene 1) Farekartlegging med gjennomgang av funn vedr. vannkvalitet og forurensningskilder, og 2) Gjennomgang av rapportutkast med forslag til tiltak. Deltagere på arbeidsmøtene har vært EVIKS, Glitrevannverket og deltagere fra landbruks- og VA-etatene i Holmestrand og Øvre Eiker kommune og Tilsynet for små avløpsanlegg. Deres bidrag i oppdraget har vært verdifulle.

Informasjonsinnhentingen i oppdraget har vært betydelig og er basert på befaringer, møter og samtaler med diverse kommunale etater og myndigheter, samt innhenting av data fra databaser og litteratursøk. Bortsett fra et eget feltarbeid for målinger av strøm i sundet mellom Fiskumvannet og Eikeren, har det ikke vært utført feltarbeid i dette oppdraget. Alle data vedrørende vannanalyser og vannkvalitet er basert på eksisterende informasjon.

Det er utviklet tre temakart for å visualisere hvor de ulike forurensningskildene i nedbørsfeltet til Eikeren finnes, disse er vedlagt.

Hovedrapporten er detaljert og omfangsrik. Det ble derfor sett som hensiktsmessig å lage en kortversjon. Forelagte rapport beskriver kort tilstand, funn og resultat, samt forslag til tiltak for EVIKS. For mer fyldig beskrivelse, detaljerte vurderinger og referanser bes leseren benytte hovedrapporten.

Innhold

1 Innledning 5

2 Vannkvalitet i Eikeren 6

2.1 Eikeren som råvannskilde for drikkevannsproduksjon 6

3 Forurensningskilder 8

3.1 Spredt avløp 8

3.2 Kommunalt avløp 8

3.3 Landbruk 9

3.4 Andre potensielle forurensningsbidrag i nedbørsfeltet til Eikeren 11

3.5 Visualisering av risikobildet i hvert delfelt – temakart 11

3.5.1 Påvirkninger Holmestrand sør 12

3.5.2 Påvirkninger Holmestrand nord 12

3.5.3 Påvirkninger Øvre Eiker 13

4 Modellering 14

5 Forslag til tiltak 15

6 Vedlegg 18

6.1 Temakart 1 Holmestrand sør 19

6.2 Temakart 2 Holmestrand nord 20

6.3 Temakart 3 Øvre Eiker 21

1 Innledning

Eikeren er råvannskilde for to vannverk som til sammen produserer ca. 16 mill. m^3 drikkevann hvert år og forsyner et stort antall mennesker i Øvre Eiker kommune og Vestfold fylke. Drikkevannsforskriften pålegger vannverkseier et stort ansvar med hensyn på menneskers helse med krav om sikker levering av tilstrekkelige mengder helsemessig trygt drikkevann som er klart og uten fremtredende lukt, smak og farge. I dette ligger også vannverkseiers ansvar for å beskytte råvannskilden (drikkevannsforskriften § 12), og planlegge og gjennomføre nødvendige tiltak for å beskytte vanntilsigsområde og råvannskilde. Tiltakene skal være basert på farekartlegging (drikkevannsforskriften § 6), herunder identifisering av farer som må forebygges, fjernes eller reduseres til et akseptabelt nivå.

For å imøtekomme kravene i drikkevannsforskriften er det gjort en omfattende kartlegging av Eikeren med nedbørsfelt, med tanke på vannkvalitet for råvannsressursen Eikeren, forurensende aktiviteter og -kilder i nedbørsfeltet og naturgitte forhold. Vannkvalitet i innsjøer, elver og bekker i nedbørsfeltet er vurdert, med en begrensning nord for Fiskumvannet. Det er fokusert på parametere som har relevans for drikkevannskvalitet og som gir informasjon om hygienisk kvalitet, konsentrasjon av næringssalter og eutrofisituasjonen, og som kan si noe om utviklingen av vannkvaliteten over tid. Fokus har vært på Eikeren som ressurs for produksjon av drikkevann, og det er jobbet ut fra bestemmelser i drikkevannsforskriften som har en folkehelsemessig tilnærming. Drikkevannsforskriften krav mht. drikkevannsforsyning er strenge, og er med det førende f.eks. opp mot arbeid etter vannforskriften.

Forurensende kilder og -aktiviteter i nedbørsfeltet til Eikeren er sammenstilt. Typiske forurensende aktiviteter er bebyggelse med utslipp fra avløpssystemer, landbruk, trafikk, næringsvirksomhet, friluftsliv og rekreasjon, samt forventede klimaendringer som kan føre til økt utvasking fra jordsmonn og tilrenning til kilden av naturlig organisk materiale (NOM). Utslipp fra avløp og landbruk er de dominerende kildene. Det er også utført en modellering av transport og spredning av forurensningstilførsler i Eikeren, for å avklare om disse kan påvirke vannkvaliteten ved inntakene til vannbehandlingsanleggene.

Risiko for forurensning medfører et behov for beskyttelse av vannkilden. Det kan være usikkerhet knyttet til nivå på beskyttelse og hvilke tiltak som må iverksettes for å oppnå nødvendig beskyttelse. Med tanke på at Eikeren er råvannskilde for to store vannforsyningssystem, bør det legges til grunn en lav risiko for forurensning. Basert på forurensningsanalysen og de påvirkninger som dominerer i nedbørsfeltet til Eikeren, presenteres det forslag til fremtidige tiltak. Disse skal supplere de forordninger som allerede eksisterer, for ytterligere å sikre Eikeren som råvannskilde til drikkevannsproduksjon i fremtiden.

2 Vannkvalitet i Eikeren

Det er gjort en vurdering av vannkvaliteten i selve Eikeren og nedbørsfeltet (innsjøer, elver og bekker). Vurderingen er gjort med hensyn på vannkvalitetsparametere som er relevante for drikkevannsproduksjon (jf. drikkevannsforskriften). Samtidig pågår det tiltaksorientert overvåking etter vannforskriften. Disse regionale overvåkingsprogrammene har fokus på kjemisk og økologisk kvalitet i vannforekomster. Både drikkevannsforskriften og vannforskriften jobber for bedre kvalitet i vannforekomster. Det er allikevel slik at arbeid etter de to forskriftene kan gi ulike svar på hvordan vannkvaliteten vurderes utfra hvilke parametere man måler mot. Målt mot f.eks. hygienisk kvalitet eller total fosfor er Eikeren en god råvannskilde, men utfra kildevurderinger utført av Statsforvalteren etter vannforskriften (kjemisk- og økologisk tilstand) ble Eikeren nedgradert i 2020. Den økologiske tilstanden gikk ned fra god til moderat, og den kjemiske tilstanden gikk ned fra god til dårlig. Vannanalyser viste konsentrasjoner av sink, kobber og bly høyere enn tidligere antatt. Det ble også påvist kvikksølv og PFOS i (en) ørret tatt i Eikeren.

2.1 Eikeren som råvannskilde for drikkevannsproduksjon

Eikeren har god kapasitet med et volum på 2360 mill. m^3 og areal på nærmere 28km^2, middel og maks dybde er henholdsvis 85 m og 156 m (NVE). Eikeren har med det stor fortynnende effekt på tilførte forurensninger. I VannNett er Eikeren beskrevet som en stor, kalkfattig og klar innsjø. Den hygieniske tilstanden er god ved målestasjonene ute i Eikeren (dvs. *Eikeren Hesthammer* og *Eikeren hovedstasjon*). Eikeren har en oppholdstid på 7,84 år. Gjennomsnittlig årlig tilsig (i perioden 1961-1990) var 217mill m^3 (NVE). Eikeren med sitt store volum og relativt lange oppholdstid er et tregt system, der det kan ta lang tid å spore trender og endringer i vannkvalitet.

Eikeren er råvannskilde for to vannbehandlingsanlegg (Øvre Eiker vannverk og Eidsfoss VBA), som har sine råvannsinntak henholdsvis i nordenden og sørenden av Eikeren.

Datagrunnlaget fra råvannsanalyser i Eikeren, og fra andre vannforekomster i nedbørsfeltet, viser at den største påvirkningen på Eikeren kommer fra Bergsvannet, som igjen ligger nedstrøms Vikevannet, Haugestadvannet og Hillestadvannet. Vannanalyser viser at vannkvaliteten (både hygienisk og næringssalter) blir dårligere jo lenger oppstrøms man kommer. Disse innsjøene har også markant høyere konsentrasjon av både organisk stoff, fargetall og klorofyll.

Det har de siste tiårene vært en reduksjon i siktedypet i Eikeren. I samme periode har innholdet av totalt organisk karbon (TOC) og vannets farge økt noe. Det er derfor nærliggende å anta at avrenningen til innsjøen har økt, og at dette er knyttet til økte nedbørsmengder og/eller hyppigere perioder med kraftig nedbør. Samtidig som siktedypet er redusert ser forekomsten av planteplankton ut til å ha forandret seg lite, men med større sannsynlighet for en økende heller enn en fallende trend.

Det er et stort antall elver og bekker i nedbørsfeltet som har sitt utløp til Eikeren. Disse har varierende vannføring, men den dominerende tilførsel er den som ledes ut i sørenden av Eikeren via Eidselva og gjennom kraftverket. Dette elvevannet er igjen påvirket av vannkvaliteten i utløp Bergsvannet, som synes kontinuerlig påvirket av fekal forurensing, har god tilstand med hensyn på fosfor, men moderat for økologisk tilstand (klorofyll og alger). Fargetallet er relativt høyt i dette elvevannet, og konsentrasjonen av organisk stoff er langt høyere enn ute i selve Eikeren.

Øvrige elver og bekker rundt Eikeren synes også kontinuerlig påvirket av fekal forurensing, selv om mengde tarmbakterier varierer fra moderat til kraftige konsentrasjonstopper. Ved råvannsinntaket til Eidsfoss VBA er det påvist en hyppigere forekomst av *E. coli* i 2019 og 2020 enn tidligere år. Høye fosforkonsentrasjoner ses i de elvene som er fekalt forurenset. Tilførsel fra disse elvene/bekkene kan forurense Eikeren lokalt, og sterkest bekymring er det for de utløpene som er i nærheten av råvannsinntakene. Dette gjelder spesielt

Såsenbekken i Øvre Eiker som har svært dårlig vannkvalitet, og tilførselen til Eikeren fra Eidselva (fra Bergsvannet) som har stor variasjon i kvalitet og vannføring.

Mht. fekal forurensning (bakterier, virus og parasitter) er også avstanden fra forurensningskilden til råvannsinntakene for vannbehandlingsanleggene i Eikeren en viktig faktor. De mikrobiologiske forurensningene har varierende utdøings- og sedimentasjonsrate, men jo kortere avstanden til forurensningskilden er, jo høyere sannsynlighet er det for fersk fekal forurensning ved råvannsinntakene.

Eikeren vil kunne forbli en god råvannskilde for drikkevannsproduksjon i uoverskuelig fremtid om man klarer å redusere forurensningstrykket på innsjøen. Eventuell forventet økning i nedbør og temperatur vil på naturlig vis redusere kvaliteten i Eikeren over tid, noe som ytterligere forsterker behovet for å redusere forurensende påvirkninger. Det er pågående arbeid for å bedre situasjonen, men det er sannsynlig at en større og mer målrettet innsats er nødvendig for å sikre at Eikeren forblir en god råvannskilde også i fremtiden.

3 Forurensningskilder

Spredt avløp, kommunalt avløp og landbruk er de dominerende aktivitetene som i størst grad påvirker råvannskvaliteten i Eikeren. Det finnes flere andre aktiviteter som har forurensningspotensiale, og mulig lokal negativ påvirkning, men i mindre omfang sammenlignet med avløp og landbruk.

3.1 Spredt avløp

Avløpssystemet i nedbørfeltet til Eikeren er dominert av spredte avløpsanlegg. I henhold til mottatte data er ca. 1370 anlegg registrert med adresser i Eikerens nedbørsfelt. Kvaliteten på de spredte avløpsanleggene i nedbørsfeltet er dårlig. En stor andel (ca. 70 – 80 %) av anleggene er ikke riktig dimensjonert etter dagens krav, eller utformet riktig med hensyn til klima og lokale forhold.

For å synliggjøre utslipp og belastning fra spredt avløp i nedbørsfeltet til Eikeren ble det utført en regneøvelse for et område bestående av 11 hus/fast bosetting og 36 hytter/fritidseiendom. Det beregnede fosforutslippet fra spredt avløp i kun dette feltet er på 12,4 kg/år, noe som er i størrelsesorden likt fosforutslippene til de kommunale renseanleggene Sundbyfoss renseanlegg (9,5 kg/år), og Eidsfoss renseanlegg (10,1 kg/år). Tilførslene av mikroorganismer vil avhenge av anleggstype og hvorvidt avløpsvann føres til grunn eller direkte til resipient. Det antas imidlertid at tilførselen kan være betydelig, både med tanke på generelt lav rensegrad for mikroorganismer i små avløpsanlegg (hovedsakelig slamavskillere) og forekomst av tarmbakterier i gråvann.

Den totale fosforbelastningen fra alle registrerte anlegg med spredt avløp beregnes til å være ca. 588 kg Tot. P/år, der den største andelen kommer fra slamavskillere tilknyttet fast bosetting. Dette er mer enn 10 ganger høyere enn utslippene fra de tre kommunale renseanleggene i nedbørsfeltet, som er registrert med et utslipp på ca. 50 kg Tot. P/år tilsammen. Den totale belastningen fra spredt avløp tilsvarer utslipp fra et middels stort norsk renseanlegg. Til sammenligning slipper Hokksund renseanlegg ut 450 kg fosfor per år, mens Holmestrand renseanlegg slipper ut 1000 kg fosfor per år.

3.2 Kommunalt avløp

Forurensning fra kommunalt avløp skjer hovedsakelig ved overløp fra renseanlegg og pumpestasjoner, eller lekkasjer på ledningsnett. I nedbørsfeltet til Eikeren er det tre kommunale renseanlegg Eidsfoss RA, Vike RA og Sundbyfoss RA. Alle anleggene er kjemisk/biologiske renseanlegg og dimensjonert for kapasiteter på henholdsvis 760 pe, 1996 pe og 800 pe. I henhold til data fra 2019 har alle anleggene noe restkapasitet, og tilfredsstiller kravene i utslippstillatelsen mhp. fosfor og organisk stoff. Utslippstillatelsene har strengere krav mhp. fosfor og organisk stoff enn det som er vanlig for anlegg av denne størrelse grunnet utslipp til følsom resipient. Alle anleggene har noe overløpsdrift, men relativt lave mengder. For Eidsfoss RA var overløpsandelen 0,2 % (66 m^3) i 2019, og både renset avløpsvann og overløpsvann ledes ut i bukten i nordenden av Bergsvannet. Vike RA hadde en overløpsandel på 0,3 % (359 m^3). Anlegget har utslipp til bekk med utløp i Kopstadelva. Sundbyfoss RA hadde en overløpsandel på 1,3 % (519 m^3) i 2019. Renseanlegget har utløp til Nøtneselva som renner videre ut i Haugestadvannet. I tillegg har renseanlegget en overløpsledning med utslippssted i Lørdalsbekken, som har utløp i Hillestadvannet.

Utslipp av avløpsvann (både overløp og renset utslipp) kan utgjøre en hygienisk belastning på vannkildene. Overløpsutslippet er lavt, men spesielt for Bergsvann er det likevel betenkelig siden utslippene er i nærheten av inntakspunktet til kraftverket og Eidselva. Vann gjennom inntaket til kraftverket er, sammen med Eidselva, hovedtilførselen av vann inn i Eikeren sørfra. Det er grunn til å tro at dette vannet kan påvirkes av utslipp fra Eidsfoss RA. Området har også høy tetthet av spredt avløp. Det er også en avløpspumpestasjon (Bollerudlia pumpestasjon) i enden av Kjennabekken som har sitt utløp lengst nordøst i Bergsvannet. Denne bekken

drenerer også et større beiteområde. Alle faktorene bidrar til forurensning. Avstanden er kort til Eikeren, og spesielt Eidsfoss VBA sitt råvannsinntak.

For de andre renseanleggene (Vike, Sundbyfoss) er utslipp av avløpsvann i større grad et lokalt problem, uten direkte å påvirke råvannskvaliteten i Eikeren (som ligger flere innsjøer nedstrøms). Lokale observasjoner indikerer at avløpssituasjonen til tider er ille («kloakken flyter») og at langt mer avløpsvann går i overløp enn rapportert. Spesielt er sårbarheten til Hillestadvannet påpekt, som har vedvarende høye fosforkonsentrasjoner, mye klorofyll og stadige algeoppblomstringer, inkludert toksinproduserende cyanobakterier. Den økologiske tilstanden er også svært dårlig.

Det kommunale ledningsnettet i Eidsfoss er relativt nytt (2000 – 2009) i forhold til Sundbyfoss og Hof hvor ledningsanleggene primært er etablert i 1960 – 1990. De eldste ledningene (fra ca. 1970 og tidligere) er produsert i en dårligere kvalitet enn nye ledninger, med antatt levetid på ca. 50 år. Disse er langt mer utsatt for revner og brudd med påfølgende lekkasjer og større utslipp. Det er etablert en saneringsplan for områdene innen tidligere Hof kommune, utskiftingstakten i dag er 0,5 % med mål om å komme opp til 1 %. Det er vanskelig å si noe om omfang av forurensning til vannforekomster fra avløpsnettet, men det antas at de største utslippene går i Hillestadvannet, Nøtneselva, Haugestadvannet og Vikevannet. Bergsvannet og selve Eikeren er i større grad beskyttet mot slik påvirkning. Dette gjelder også nedstrøms Eikeren (Fiskumvannet). Det er begrenset med kommunalt ledningsnett rundt Fiskumvannet, og det som er ligger i god avstand til selve kilden. Det er få avløpspumpestasjoner i området, og det rapporteres ikke om overløpshendelser. Det er ingen avløpsrenseanlegg i denne delen av nedbørsfeltet som har Fiskumvannet/Eikeren som resipient, men det er lagt en avløpsledning gjennom Fiskumvannet. Denne er et eget sjekkpunkt i beredskapsplanen/IK-systemet til Øvre Eiker vannverk.

3.3 Landbruk

Forurensningskildene fra jordbruk og husdyrhold er typisk avføring fra husdyr, naturgjødsel og tilførsel av næringssalter/emner fra jordtap/erosjon og avrenning fra gjødsel (gjødslet mark, gjødselkjellere m.m.). Spesielt kan uheldige omstendigheter med gjødsling på jordene høst og vår, under sirkulasjonsperiodene i innsjøer, i kombinasjon med kraftig regnvær gi avrenning av mikrobiell forurensing fra gjødsel til vannkilden. Lufting av dyr eller lekkasje av naturgjødsel på frossen mark i nedslagsfeltet innebærer spesiell risiko fordi avføring ikke suges opp av jordlag, og kan derfor transporteres raskere til råvannskilden. Nærområdet til Eikeren er preget av fjell, skrinn mark og skogkledte areal, men Eikeren blir likevel påvirket av landbruket, spesielt fra oppstrøms deler av nedbørsfeltet.

Tabell 1 viser arealfordeling av vekster, jordbearbeiding og miljøtiltak i 2017 for den del av Eikerens nedbørsfelt som ligger i Holmestrand kommune (NIBIO, 2019).

Tabell 1: Arealfordeling av vekster, jordbearbeiding og miljøtiltak i 2017 i Holmestrand sin del av Eikerens nedbørsfelt (NIBIO, 2019).

Faktisk drift 2017	Eikeren vannområde – Holmestrand. Tall i daa.
Totalt dyrket areal	**21840**
Kornareal	15284
Potet og grønnsaker	59
Grønnsaker over jorden (bladgrønnsaker)	105
Høstpløyd høstkorn	1548
Høstpløyd vårkorn	6725
Frukt og bær	0
Direktesådd høstkorn	0
Stubb erosjonsklasse 1	1744
Stubb erosjonsklasse 2	4261
Stubb erosjonsklasse 3	934
Stubb erosjonsklasse 4	72
Eng	5491
Permanent gras (tiltak)	875
Buffersone (tiltak)	26
Grasdekt vannvei (tiltak)	0 (ikke behandlet som eget tiltak i 2017, inngår i annet grasdekt areal).

Fra denne landbruksaktiviteten er det beregnet følgende jord- og fosfortap (tabell 2).

Tabell 2: Tap av partikler (SS) og total fosfor (TP) ved faktisk drift i 2017 for tiltaksområdene i vannområdet Eikeren innen Holmestrand kommune. Tallene, inklusive oppgitt areal, gjelder for dyrka mark (NIBIO, 2019).

Nedbørsfelt	Areal* (daa)	Totalsum SS (tonn/år)	Totalsum TP (kg/år)	SS pr. arealenhet (kg/daa)	TP pr. arealenhet (g/daa)
Eikeren - Holmestrand	21852	1290	2510	58	114

I tillegg til overnevnte vil det også være en viss påvirkning på Eikeren fra landbruksareal beliggende i Øvre Eiker sin del av nedbørsfeltet. Dette er det ikke tilsvarende tall på, men trolig er det størst influks av næringsemner via Såsenbekken som drenerer et intensivt drevet jordbruksområde, inkludert gartneri (fosforverdiene er lavere oppstrøms gartneriet). Det er satt i gang en undersøkelse for å måle hvordan tilbakestrømninger fra Fiskumvannet inn til Eikeren ev. kan påvirke drikkevannskilden. Om landbruksareal lenger nord og vest for Fiskumvannet med avrenning til Fiskumvannet vil ha en påvirkning på Eikeren vil da kunne bli besvart. Resultater fra undersøkelsen er klare innen utgangen av 2021. Det er forventet at næringsemnene i hovedsak sedimenteres i Fiskumvannet eller blir transportert videre via Vestfossen. Hoveddelen av landbruksarealet i umiddelbar nærheten til Eikeren i Øvre Eiker er fruktgårder. Under frukttrærne er det permanent gras som medfører langt mindre jord- og fosfortap enn pløyd mark.

I landbruket anvendes en del ulike typer plantevernmidler, men tilgjengelige analysedata gir ikke grunnlag for å si at dette kan utgjøre noen helserisiko i produsert drikkevann.

Det best kartlagte området i Eikerens nedbørsfelt mht. påvirkninger fra landbruket finnes rundt Hillestadvannet. Her har Norsk landbruksrådgiving Viken, på oppdrag fra grunneiere til Hillestadvannet, laget eiendomsvise planer på miljøtiltak (RMP-tiltak) for å redusere tilførselen av fosfor fra jordbruket til Hillestadvannet. Hillestadvannet er fra naturens side et næringsrikt vann. Stor tilførsel av jord og fosfor gjennom lengre tid har ført til at sedimentene i Hillestadvannet er svært fosforrike. Interngjødsling utgjør en betydelig påvirkning på vannet. For å redusere innholdet av fosfor i sedimenter og den interne gjødslingen må fosfortilførselene til vannet reduseres. Beregnet avlastningsbehov for at Hillestadvannet skal oppnå god økologisk tilstand innen 2027 er 1960 kg P/år. Når en tar en vurdering opp mot interngjødsling i vannet er

1000 kg fosfor avlastningsbehovet, dette skal fordeles på 700 kg fosfor fra jordbruket og 300 kg fosfor fra avløp.

I denne sammenhengen har landbruket kommet langt i å forsøke å begrense tilførsel av næringsemner til vannforekomster, men det er en mulighet for at økt nedbørintensitet maskerer jordbrukets miljøinnsats. Det er spesielt arbeid utført etter vannforskriften av grunneiere, Statsforvalteren i Vestfold og Telemark sin landbruksavdeling og vannområdemyndigheten, som ivaretar nødvendige tiltak for å forbedre den kjemiske og økologiske kvaliteten til vannforekomster i nedbørsfeltet til Eikeren. Alle oppstrøms innsjøer bidrar til en viss fosfor påvirkning på Eikeren, men basert på de vannprøvene som er tatt fra 2010 til 2020 er det ikke en tydelig utvikling, hverken avtagende eller stigende. De hygieniske påvirkningene utgjør en større risiko desto nærmere råvannsinntakene man kommer. Klarer man å sikre god kjemisk og økologisk tilstand i vannforekomstene oppstrøms Eikeren vil det ha en stor positiv effekt på Eikeren som råvannskilde for drikkevannsproduksjon.

3.4 Andre potensielle forurensningsbidrag i nedbørsfeltet til Eikeren

I hovedrapporten er også friluftsliv og rekreasjon, industri, fyllinger, deponier og samferdsel vurdert.

Farekartleggingen tilsier at bidraget fra disse aktivitetene i forhold til råvannskvaliteten i Eikeren er begrenset av avstand og innsjøinterne prosesser. Men de representerer et lokalt forurensningspotensial, og om utslipp blir dratt med vannstrømmene nordover, eller skjer direkte i Eikeren, vil de bidra inn i den totale påvirkning på drikkevannskilden.

Naturens egne prosesser kan også gi forverret råvannskvalitet. Naturlig organisk materiale (NOM) – fargetallsutvikling og klimaendringer bidrar inn i dette. Forventet økt nedbørsmengde og temperatur i årene fremover vil kunne øke bidraget fra spesielt NOM, avløp og landbruk.

3.5 Visualisering av risikobildet i hvert delfelt – temakart

I vedlegg 1 – 3 sees temakartene. For å differensiere påvirkningstypene er nedbørsfeltet delt i tre deler. Temakart 1 Holmestrand sør beskriver oppstrøms Eikeren t.o.m. Eidselva og krafttunnel, temakart 2 Holmestrand nord beskriver nærområdet til Eikeren innen Holmestrands kommunegrenser og temakart 3 Øvre Eiker beskriver nærområdet til Eikeren og Fiskumvannet innen Øvre Eikers kommunegrenser.

Kartene viser stedfestede forurensningskilder og -aktiviteter som kan påvirke råvannskvaliteten i Eikeren, herunder spredt avløp, kommunale pumpestasjoner og kommunale renseanlegg. Andre forurensningskilder som industri, campingplasser, gamle deponier og fyllinger er også markert. Innen landbruk vises lokaliteter for husdyrhold, fruktdyrking og gartneri.

I kartene er det satt inn symboler for tilstand på vannkvalitet. Dette er en sirkel der fargen på inndelingene viser tilstand for enkeltparameterne fosfor, nitrogen og *E. coli*. Grønn og blå er god og svært god tilstand, mens gul, oransje og rød er moderat, dårlig og svært dårlig tilstand for de aktuelle parameterne. Sirkelen er plassert der de aktuelle vannprøvene er tatt. Tilstand er vurdert etter grenseverdier i vannforskriften (Tot. P og Tot. N) og SFTs veileder fra 1997 om klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (for *E. coli*).

Vurderingene er kvalitative, og gjort mht. om forurensning kan redusere råvannskvaliteten for Eidsfoss VBA og Øvre Eiker Vannverk. Dette betyr f.eks. at utslipp av forurensninger langt oppstrøms i vassdraget blir vurdert til å ha mindre påvirkningsgrad for råvannskvaliteten i Eikeren, enn det et tilsvarende utslipp ville hatt nærmere råvannsinntakene. Dette er et gjennomgående prinsipp i denne farekartleggingen, og gjelder alle aktiviteter i nedbørsfeltet. Innsjøene oppstrøms Eikeren fungerer som naturlige sedimentasjonsbasseng, der store mengder næringsstoff og NOM blir avsatt, mens hygieniske forurensninger i større grad dør ut, utsettes for predasjon eller sedimenterer.

Påvirkningene på Eikeren er spredt over et stort areal, eksempelvis landbruk og spredt avløp. Den enkelte påvirkning kan i seg selv være liten, men det er sumeffekten av alle disse mindre påvirkningene som er viktig.

3.5.1 Påvirkninger Holmestrand sør

De dominerende forurensningskildene fra dette oppstrøms delfeltet er avløp (spredt- og kommunalt), landbruk og effekter fra klimaendringer. Hovedtyngden av dagens industri, samt tidligere deponivirksomhet ligger også i dette delfeltet. Flere av disse bedriftene har et betydelig lokalt forurensningspotensial dersom de ikke blir driftet forskriftsmessig, eller ved uhell/ulykker. Eventuelle utslipp vil påvirke lokalt vannmiljø, men også bli dratt med strømmer nordover i vassdraget, noe som i sin tur ikke utelukker negativ påvirkning på Eikeren.

Hele nedbørsfeltet domineres av spredt avløp, med spesielt høy tetthet i Bergsvannet, nær utløpet til Eikeren. Som eksempel vil samlet fosforutslipp fra spredt avløp ved Heierstad ved Bergsvannet være i samme størrelsesorden som utslipp fra Eidsfoss RA. Det er tre kommunale renseanlegg i delfeltet. Overløp fra avløpsrenseanlegg og pumpestasjoner, spesielt Bollerudlia pumpestasjon og Eidsfoss RA, som ligger nær utløpet til Bergsvann, kan nå Eikeren i løpet av relativt kort tid avhengig av vær, vind og strømningsforhold.

Forurensing fra landbruk er i hovedsak knyttet til avrenning av næringssalter og jordpartikler, som igjen fører til økt eutrofi og økt fargetall. Landbruket er i så måte største kilde til fosfor. Generelt er denne utviklingen tydeligere jo lenger oppstrøms man kommer. Jo nærmere Eikeren man kommer vil landbruket også kunne bidra til hygienisk forurensning av drikkevannskilden. Men noen mikroorganismer (for eksempel parasitter) har lang overlevelse, og slik sett kan gjødselspredning og husdyr lenger oppstrøms i nedbørsfeltet likevel kunne påvirke drikkevannskilden negativt. Kjennabekken og Saubekken drenerer et større beiteområde og har utløp i Bergsvannet. Det meste av fulldyrket mark i delfeltet er korn, der det brukes ulike plantevernmidler. Analyser for plantevernmidler gjøres rutinemessig på rentvannet ved Eidsfoss VBA, men påvises ikke her.

Påvirkninger fra klimaendringer må sees i sammenheng med økt avrenning fra dyrket mark, beitemark og økt overløp fra avløpsanlegg. Ved antatt varmere og våtere vær vil det bli behov for økt innsats på tiltakssiden for å beholde dagens situasjon. Sagt på en annen måte så kan klimaendringer maskere den innsatsen som blir gjort i landbruket for å redusere avrenning av næringssalter og jordpartikler, eller den innsatsen som blir gjort for å sanere og oppgradere både kommunalt- og spredt avløp.

Delfeltet Holmestrand sør har den største samlede påvirkningen på Eikeren.

3.5.2 Påvirkninger Holmestrand nord

I dette delfeltet er spredt avløp en dominerende kilde til hygienisk forurensning. Det er mange anlegg i dårlig stand, og flere av disse har utslipp til elv/bekk som drenerer inn i Eikeren, eller direkte til Eikeren. For kommunalt avløp så er det ledningsnett av nyere dato i Eidsfoss, der en antar liten grad av lekkasjer og ledningsbrudd. Det er ingen kommunale renseanlegg her, og ingen pumpestasjoner med overløp.

Arealet ellers er mindre preget av fulldyrket mark, sammenlignet med både Holmestrand sør og Øvre Eiker. Det er fjellområder der det drives skogbruk, to skogsfredningsområder og et større beiteområde på østsiden av Eikeren. Det forekommer varierende grad av hygienisk forurensning via tilførselsbekker fra beiteområder og turområder (beitedyr, vilt, fugl og mennesker).

Det er lagt til rette for en del friluftsaktiviteter og rekreasjon relativt nære råvannsinntaket til Eidsfoss VBA. Hvis folk ikke viser hensyn til at de benytter en drikkevannskilde til å rekreere i, vil dette skape mulighet for hygienisk forurensning helt ned til råvannsinntakene, spesielt i perioder uten stabilt sprangsjikt.

Forventede klimaendringer vil påvirke. Det vil sannsynligvis bli mer utvasking av NOM og fekalt materiale fra land inn til tilførselsbekker som drenerer inn i Eikeren. Økt fargetall, økt temperatur, mindre eller fraværende isdekke om vinteren, og lengre perioder uten stabilt sprangsjikt kan forventes.

3.5.3 Påvirkninger Øvre Eiker

Også i dette delfeltet er det mye spredt avløp, og flere tilførselsbekker med høye *E. coli* verdier, spesielt Fiskumelva, Såsenbekken og Bollerudbekken. Det er noe kommunalt ledningsnett konsentrert rundt Fiskumvannet, og to avløpspumpestasjoner, men lite/ingen overløp. En kommunal avløpsledning krysser Fiskumvannet, dette medfører forurensningsrisiko ved ledningsbrudd, men det blir overvåket og er tatt opp som eget sjekkpunkt i ROS-analyse.

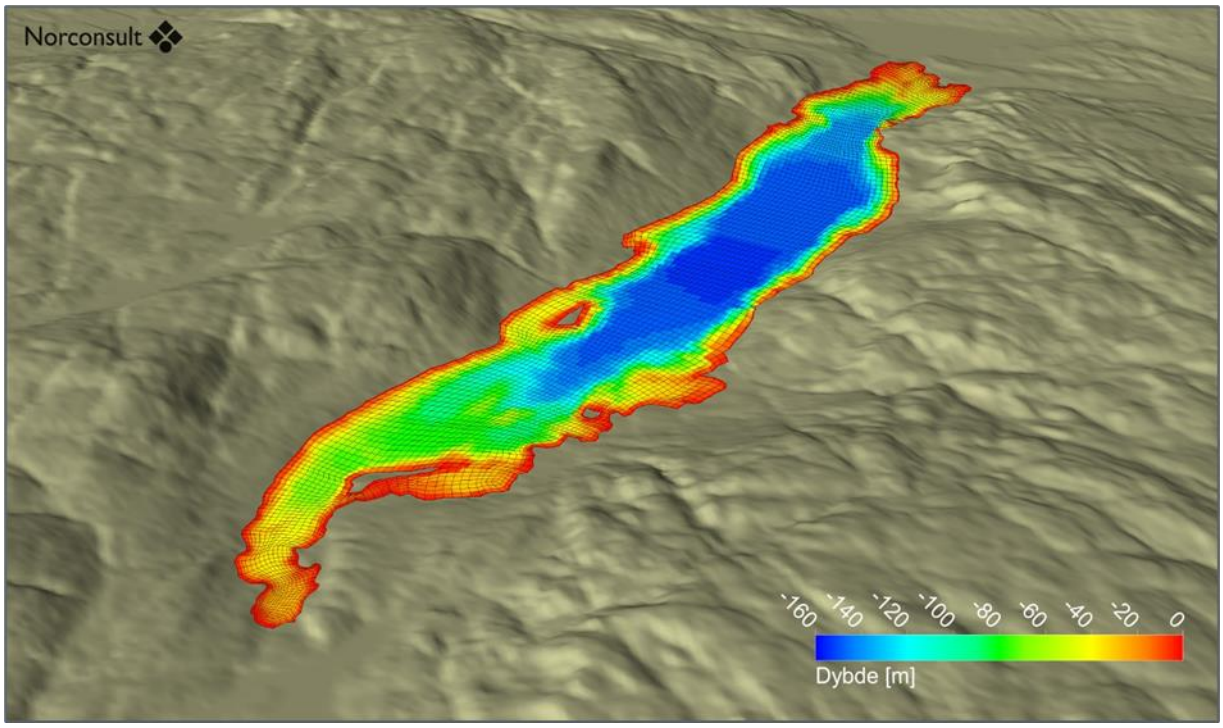
Jordbruket rundt Såsenbekken og oppstrøms Fiskumvannet er preget av korn og husdyrbruk. På vestsiden av Eikeren er det hovedsakelig fruktproduksjon. Frukttrærne står på grasdekt mark og man antar mindre avrenning av næringssalter og jordpartikler fra dette enn pløyd mark. Plantevernmidler brukes i både frukt og korndyrking, men det har så langt ikke blitt funnet plantevernmidler i råvannsprøver tatt ved Øvre Eiker vannverk. De høye *E. coli* verdiene man ser i Såsenbekken og Bollerudbekken kan også ha bidrag fra beitedyr tilhørende Sirikjerke- og Vestsiden beitelag, eller spredning av naturgjødsel. Det ligger et større gartneri med antatt avrenning til Såsenbekken hvor analyser av bekkevannet viser større fosforverdier nedstrøms enn det er oppstrøms gartneriet. Hvor stort bidraget fra gartneriet er i forhold til andre nærliggende fosforkilder er ikke vurdert.

Forventede klimaendringer vil påvirke råvannskvaliteten ved Øvre Eiker vannverk på samme måte som beskrevet for de to andre delfeltene.

Denne delen av Eikeren ligger nærme Fiskumvannet, og vil ved gitte vær og strømningsforhold kunne bli påvirket av vann som strømmer inn fra Fiskumvannet. Det er i den forbindelse iverksatt et eget program for strømningsmåling for å undersøke omfanget av slik tilbakestrømming fra Fiskumvannet og inn i Eikeren. Resultatene fra disse undersøkelsene er forventet å foreligge innen utgangen av 2021.

4 Modellering

Prosjektet har gjennomført en modellering, eller datasimulering av sirkulasjon, temperaturutvikling og forurensningsspredning med programvaren ANSYS CFX som er et ledende generelt CFD-program (Computational Fluid Dynamics). Simuleringene er kjørt for to separate år, hhv. sommer til sommer 2017-18 og 2019-20.



Figur 1 Dybdemodell for Eikeren og beregningsnett i horisontalplanet vist langs overflaten.

Det er lagt inn en mengde data fra den meteorologiske modellen WRF og vannføringsdata fra 16 ulike kilder/sluk hvor vann tilføres eller tas ut, basert på data fra NVE (tilsig) og EVIKS (vannuttak). Tilgjengelige *E. coli* verdier ble lagt inn for å se om mikrobiologisk forurensning fra ulike kilder kan nå råvannsinntakene. Modelleringen viser at råvannsinntaket til Eidsfoss VBA kan være utsatt for mikrobiologiske forurensninger. De klart høyeste verdiene finnes for Eidselva (inkluderer Eidsfoss kraftverk) og sammenfaller med perioder med stor vanntilførsel herfra. En viktig faktor å ta med i betraktningen her er at tallene inkluderer utdøingsrater som antatt for *E. coli*. Det er derfor en stor effekt av at strømhastighetene blir større ved stor tilførsel, og vannet dermed beveger seg lengre før konsentrasjonen synker, enn ved en lavere tilførsel. De høye verdiene kommer derfor både av stor tilførsel - og av høy strømningshastighet.

I andre enden av Eikeren ved Øvre Eiker vannverk sitt råvannsinntak viser modelleringen at forurensninger til Eikeren fra hovedsakelig Såsenbekken og Bollerudbekken potensielt kan gi forurensning på inntaksdypet.

Modellen samsvarer godt med egne vurderinger og råvannsanalyser beskrevet i hovedrapporten, samt tidligere rapporter utført av andre fagmiljøer.

5 Forslag til tiltak

Basert på gjennomgang av vannkvalitetsdata og vurdering av forurensningskilder synes råvannskvaliteten i Eikeren å være under press. Trendene i retning dårligere råvannskvalitet er ikke spesielt tydelige, men de er der. For å *bevare* dagens situasjon må forurensningsreduserende tiltak innføres for å imøtekomme forventet økning i nedbør og temperatur (økt utvasking av jordpartikler og næringssalter fra jordsmonn, økt fargetall, TOC, algemengde og forverring av hygienisk tilstand som følge av mer overløp fra spredt- og kommunalt avløp, samt økt overflateavrenning). For å *bedre* dagens situasjon, og reversere negative trender, vil behovet for forurensningsreduserende tiltak være enda større.

Forslag til tiltak er sett i lys av grensesnittet mellom EVIKS og andre kommunale- og statlige etaters arbeid etter vanndirektivet. Holmestrand og Øvre Eiker kommune sine egne VA-etater, Statsforvalteren/vannområdemyndigheten og Tilsynet for små avløpsanlegg (heretter kalt Tilsynet) har en rolle i dette. Tiltakene som blir presentert er utarbeidet i samarbeid med EVIKS og er vurdert utfra formål og administrative oppgaver som påhviler EVIKS. I denne kortversjonen er kun målsettinger og tiltak tatt med, se hovedrapport for mer utfyllende bakgrunn og argumentasjon for hvert hovedmål.

- **Hovedmål 1: Sikre at vannforvaltning mht. drikkevannsinteresser ivaretas i regionale- og kommunale planprosesser.**
    - Tiltak 1-1: Videreføre EVIKS engasjement i arbeidet etter vanndirektivet ved deltakelse i styringsgruppe og arbeidsgruppe.
    - Tiltak 1-2: Avholde som minimum årlig møte med plan – og byggesaksavdelingene i Øvre Eiker og Holmestrand kommune. Møter avholdes med fylkeskommunene og statsforvaltningen/Mattilsynet i tilknytning ved revisjon av regionalt planverk. Felles strategi for håndtering av søknader om nye tiltak (boliger, hytter etc.), samt oppgradering av hytter som medfører nye utslippstillatelser, bør utarbeides. Andre sentrale underpunkter tilhørende dette tiltaket er:
        - Jobbe for at drikkevannshensyn gjøres/vurderes i alle søknader.
        - Bidra til en generell restriktiv holdning til dispensasjoner fra byggeforbud innen 100-metersbeltet (ref. plan- og bygningsloven).
        - Sørge for at føre-var prinsippet anvendes ved nyetablering av industri, eller utvidelse av eksisterende industri.
        - Sørge for at konsekvensutredning mht. vannmiljø/drikkevann blir utført ved planer om større prosjekt i nedbørsfeltet.
        - Følge opp eksisterende utslippstillatelser (rapportering).
    - Tiltak 1-3: Gjennom arbeidet etter vanndirektivet stimulere til økt samhandling med grunneiere, næringsliv, frivillige organisasjoner o.l. for å sikre en god og langsiktig forvaltning av vannressursen.
    - Tiltak 1-4: Markedsføre Eikerenfondet ytterligere som virkemiddel for å stimulere til gode tiltak i og rundt kilden.
    - Tiltak 1-5: Sørge for å være en aktiv høringspart i regionale- og kommunale planprosesser.
- **Hovedmål 2: Redusere påvirkning til vassdraget fra kommunalt avløp**
    - Tiltak 2-1: Etablere en langsiktig strategi i samarbeid med Holmestrand kommune hvor Eikerenvassdraget ikke benyttes som resipient for kommunalt avløpsvann.
    - Delmål 2-3: Årlig rapportering fra kommunene om status for drift av anleggene samt eventuelle overløp.

- Delmål 2-4: Avholde minimum årlig møte med VA-avdelingene i Øvre Eiker og Holmestrand kommune for status knyttet til drift av anleggene.

- **Hovedmål 3: Redusere påvirkning til vassdraget fra spredt avløp**
  - Tiltak 3-1: Intensivere tilsyn og oppfølging av etablerte løsninger for spredt avløp med krav om godkjente løsninger som tilfredsstiller dagens krav.
  - Tiltak 3-2: Sanere mest mulig spredt avløp til kommunalt avløp forutsatt at dette er økonomisk regningssvarende.
  - Tiltak 3-3: Avholde minimum årlig møte med VA-avdelingene i Øvre Eiker og Holmestrand kommunekommune og Tilsynet for små avløpsanlegg for status knyttet til oppfølging av spredt avløp.
- **Hovedmål 4: Redusere påvirkning fra landbruksaktivitet**
  - Tiltak 4-1: Delta i dialogen med landbruksinteressene om gode tiltak for redusert avrenning til Eikerenvassdraget. Tiltak følges opp av sektormyndighetene med økonomiske bidrag gjennom RMP og SMIL-midler.
  - Tiltak 4-2: Avholde minimum årlig møte med landbruksmyndighetene for området for status knyttet til oppfølging av landbrukstiltak og vurdere nytten av gårdsspesifikke tiltaksplaner.
  - Tiltak 4-3: Årlig rapport for status på gjødselkjellere med avrenning til Eikerenvassdraget.
- **Hovedmål 5: Arbeide for å etablere hensynssone**
  - Tiltak 5-1: Med utgangspunkt i overnevnte statlige føringer, rammebetingelser og vedtatt retningslinje R13[1] fra Regional plan for bærekraftig arealpolitikk (RPBA - Vestfolds felles plan for arealbruk fram til 2040): Arbeide for å etablere hensynssone som følger avgrensningen av nedbørsfeltet til Eikeren innen Holmestrand kommune. Det legges til grunn tilsvarende formulering for hensynssonen slik som allerede er lagt inn for deler av Eikeren i Holmestrand kommune.
  - Tiltak 5-2: Med utgangspunkt overnevnte statlige føringer, rammebetingelser og strategier presentert i Regional plan for areal- og transport Buskerud 2018-2035 (overført til Viken): Arbeide for å etablere en hensynssone som følger avgrensningene av nedbørsfeltet til Eikeren innen Øvre Eiker kommune der nordlig avgrensning avhenger av resultater fra pågående målinger (ferdig 2021). Det legges til grunn tilsvarende formulering for hensynssonen slik som allerede er lagt inn for deler av Eikeren i Holmestrand kommune.
- **Hovedmål 6: Hensynsfull bruk og ferdsel i Eikeren og Eikerens nedbørsfelt**
  - Tiltak 6-1: EVIKS må påse at de er høringspart når evt. søknader til organiserte friluftsliv- og rekreasjonsaktiviteter blir saksbehandlet av kommunene.
  - Tiltak 6-2: Det bør tilrettelegges for enklere tømming av septiktanker fra båter ved Eidsfoss. Det bør også innledes et samarbeid med båtforeningen om informasjon om bruk av tømmestasjonene.

[1] R13: Sikring av drikkevannskvalitet. Første avsnitt. *Nedslagsfelt for drikkevannskilder skal vises i kommuneplanens arealdel og sikres med tilhørende hensynssone eller bestemmelse* (se også tabell 5.1 i hovedrapport).

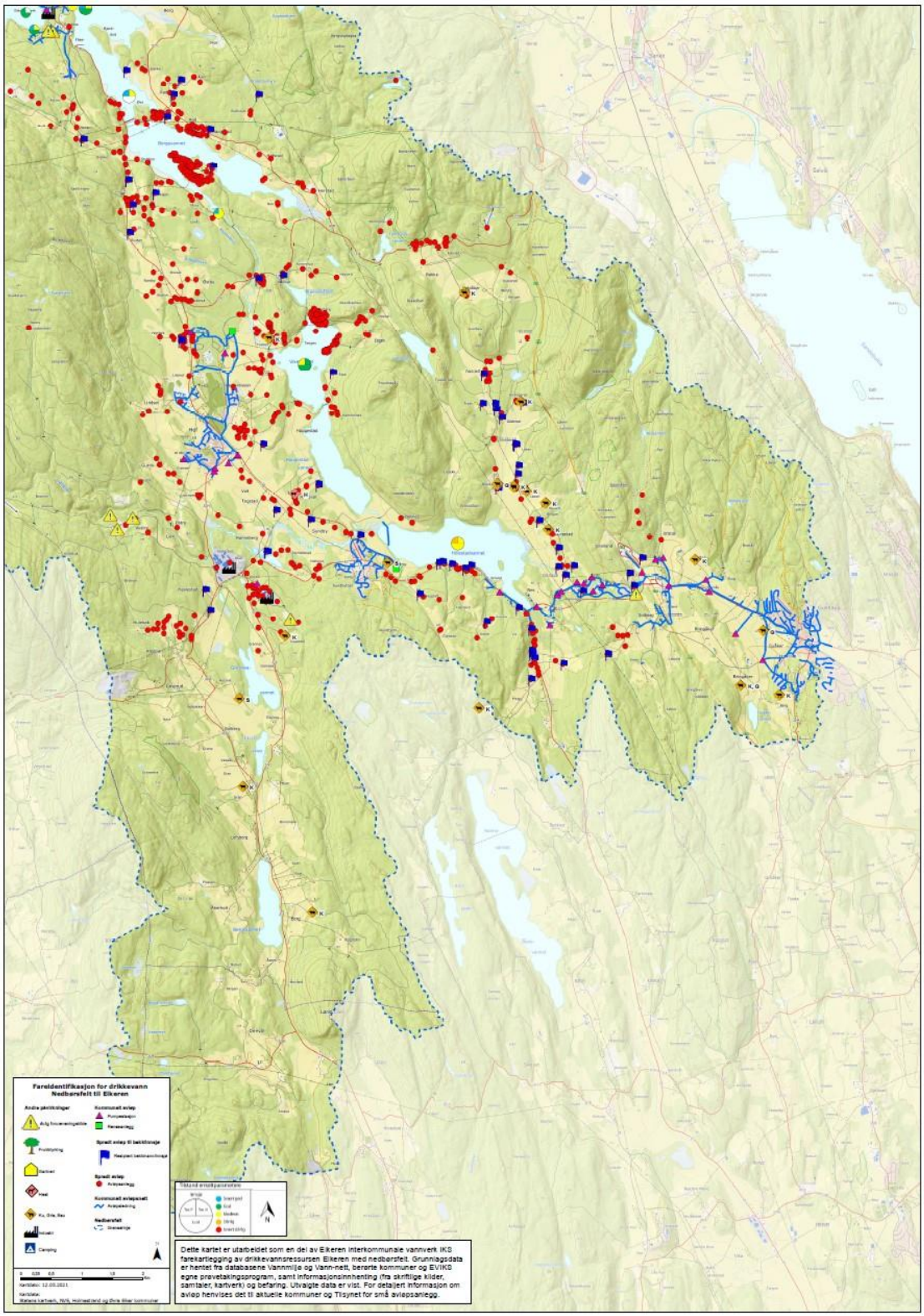
- Tiltak 6-3: Etablere samarbeid med friluftslivsinteressene og bruke Eikerenfondet aktivt for å sikre gode løsninger og informasjon knyttet til allmennhetens bruk av arealene i Eikerenvassdraget.

- **Hovedmål 7: Utvidet oppfølging av råvannsutviklingen**
  - Delmål 7-1: Utvide dagens prøvetakningsprogram innenfor planteplankton (inkl. cyanobakterier) i samarbeid med arbeidet etter vannforskriften.
  - Delmål 7-2: Benytte mikrobiell kildesporing for å kartlegge forurensningsopphav der dette er hensiktsmessig.
- **Hovedmål 8: Forsterke informasjonsarbeidet**
  - Tiltak 8-1: Utvikle en kommunikasjonsstrategi for EVIKS.
  - Tiltak 8-2: Ta mer aktivt i bruk EVIKS hjemmeside samt kommunenes hjemmesider.
  - Tiltak 8-3: Vurdere ressursbehovet i forbindelse med kommunikasjonsstrategien og øvrige anbefalte tiltak.

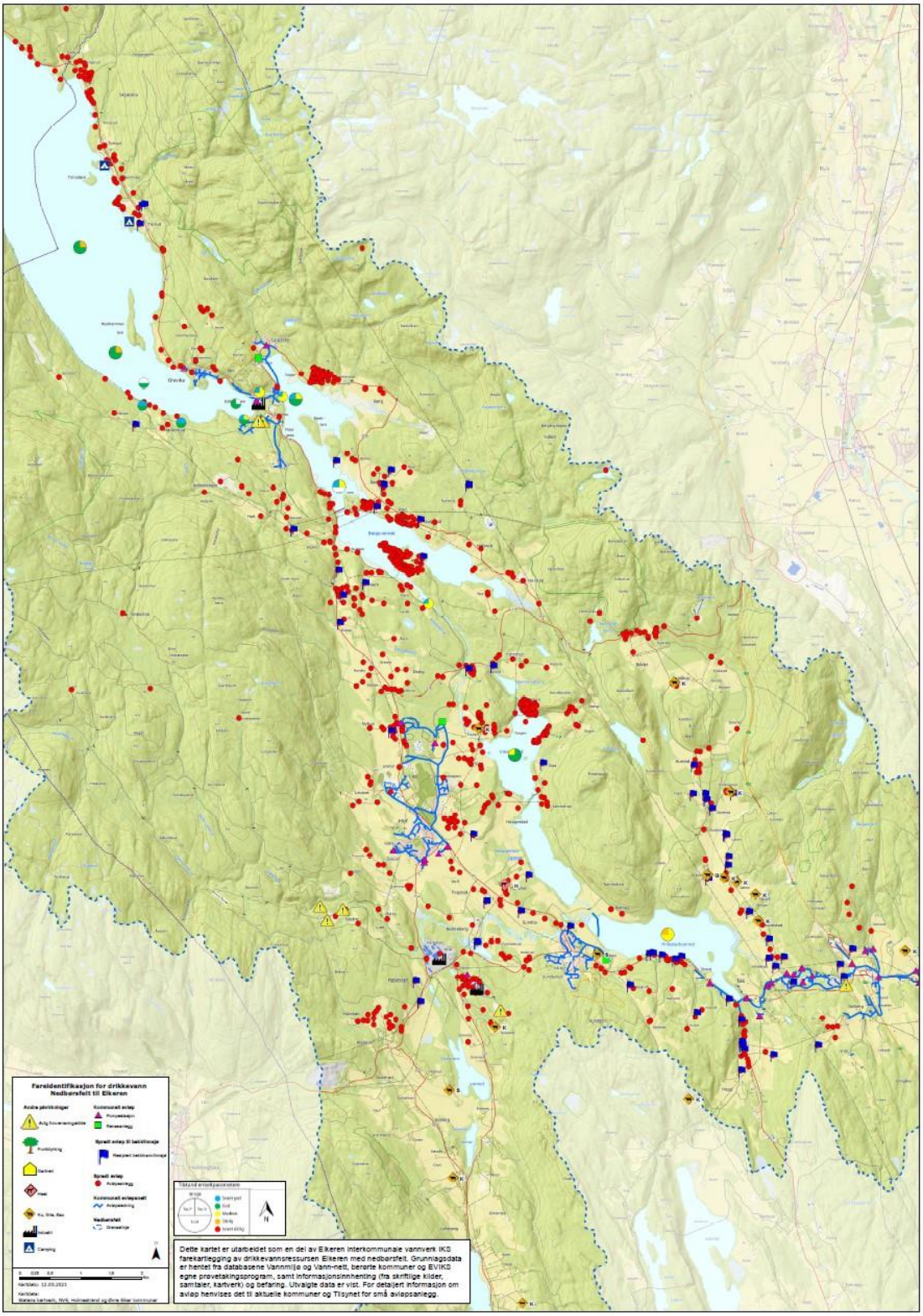
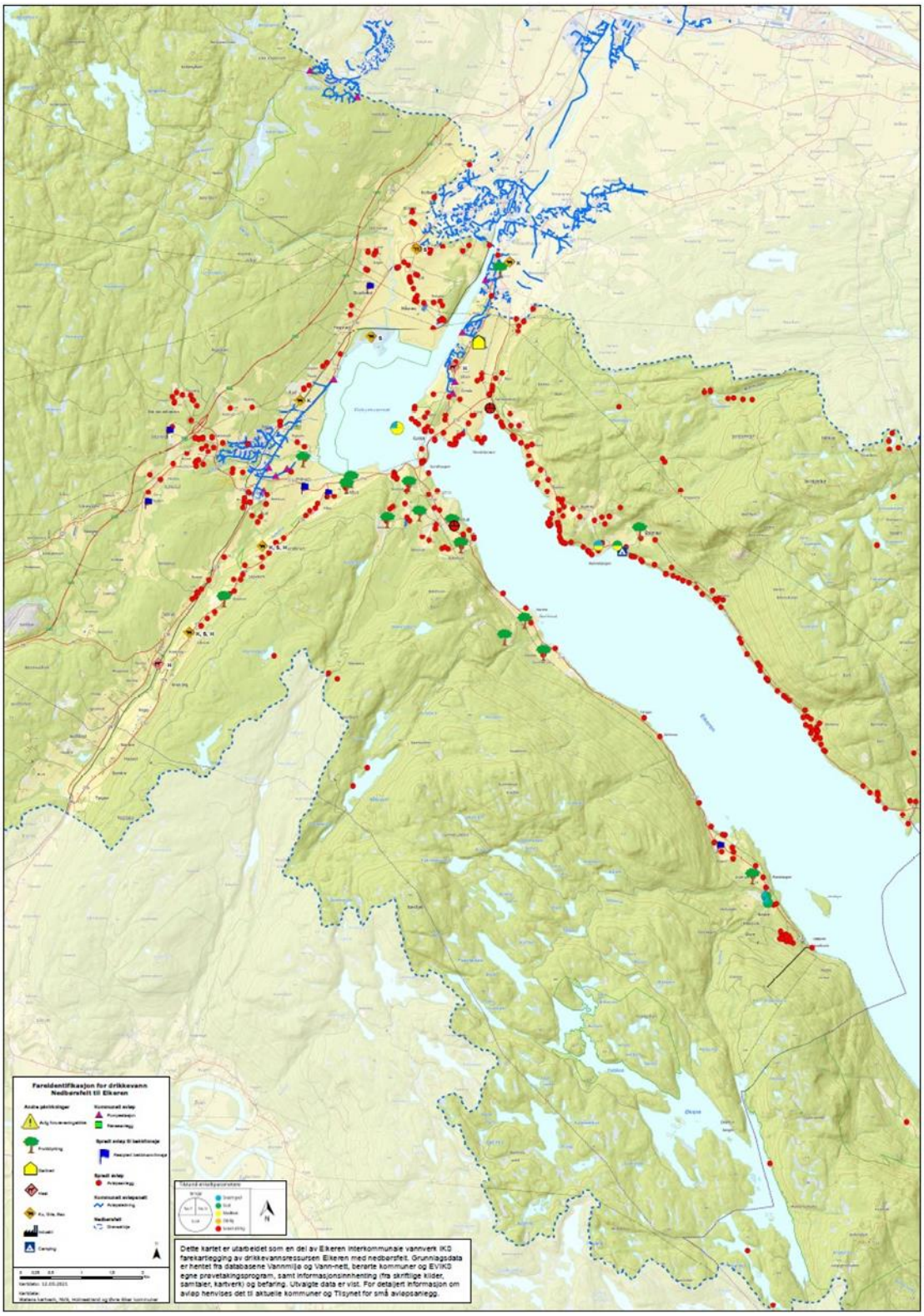
6 Vedlegg

Temakartene er vedlagt rapporten som egne filer. Dette for bedre oppløsning og lesbarhet. I avsnittene nedenfor er temakartene kun vist som utklipp av originale filer.

6.1 Temakart 1 Holmestrand sør



6.2 Temakart 2 Holmestrand nord



6.3 Temakart 3 Øvre Eiker