

Kommunedelplan for vann og avløp 2021-2032

Fagdokument

Plan nr. 256 Tematisk kommunedelplan

9. november 2021



Forord

Vannbransjen – internasjonalt og nasjonalt - står foran store utfordringer. I møte med klimaendringer, urbanisering og aldrende infrastruktur, er det viktig å sikre at samfunnskritiske oppgaver knyttet til vann og avløp løses trygt og kostnadseffektivt. Dette kommer også fram i FNs bærekraftsmål, der flere av målene er direkte koblet til bruk av vannressurser, samt håndtering av avløp.

Det er komplekse systemer som skal forvaltes, fornyes og driftes.

Vann og avløpstjenestene er **samfunnets viktigste næringsmiddelbedrift** (drikkevann) og tilsvarende viktigste **miljøbedrift** (avløp). Tjenestene driftes døgnet rundt hele året. Vann og avløp er ofte omtalt som «de skjulte tjenester». Driftssikkerheten er høy og derfor tar mange det for gitt at det alltid er godt, trygt og nok vann i springen og at avløpet forsvinner når vi skyller ned.

La oss bare slå det fast: Vann og avløpstjenestene er billige i Norge. I Tromsø kan man i en standardbolig (120 kvadratmeter) bruke så mye vann man vil og slippe det ut igjen for cirka 7.200 kroner per år (2021). En kan spørre seg: **Hvordan kan noe så viktig være så billig?** Sett med internasjonale øyne, lever vi i et lykkelig «vannhjørne» av verden.

Men er nå alt så bra som det kan tyde på? Nasjonale rapporter signaliserer at det er nødvendig med investeringer i Norge på opp mot 400 milliarder kroner frem mot 2040. Dette gjelder både for behandlingsanlegg både for vann og avløp og oppgraderinger av offentlig og privat ledningsnett.

For å stake ut kursen fram mot 2032 har Seksjon for vann og avløp utarbeidet en kommunedelplan for vann og avløp (KDP VA). Grunnen til at dokumentet er utarbeidet som en kommunedelplan, er behovet for at tiltakene som skisseres er **hele** Tromsø-samfunnets plan for utviklingen av tjenesten. I dagens samfunn er samhandling viktigere enn noen gang og er én av de viktigste suksessfaktorene for å oppnå de beskrevne mål.

KDP VA legges frem i to utgaver:

- Fagdokument (komplett beskrivelse med teknisk fordypning i de vannfaglige spørsmål)
- Kortversjon (som er en enklere presentasjon av fagdokumentet, tilpasset for digitale flater)

Mette Mohåg
Avdelingsdirektør for Bymiljø

Geir Helø
Seksjonsleder
Seksjon for vann og avløp

Innhold

Forord	1
Innhold	2
Faguttrykk innen vann, avløp og overvann	5
1. Hva er kommunedelplan for vann og avløp?	11
2. Rammer for arbeidet	11
2.1. Overordnede føringer	11
2.1.1. Kommunale føringer.....	11
2.2. Planprosess og medvirkning.....	12
3. Rammebetingelser for utvikling av vann og avløp	13
3.1. Investeringsprofil 2008 – 2020	13
3.2. Bærekraft.....	13
3.3. Klimaendringer	14
3.4. Bærekrafts- og klimamålsettinger	17
3.5. Vann i byplanleggingen	18
3.6. Realisering av reguleringsplaner	18
3.7. Seksjon for vann og avløp.....	19
3.8. Et digitalt blikk inn i framtiden	21
3.8.1. Sikker leveranse av vann	23
3.8.2. Redusere sløsing med vannressurser	23
3.8.3. Kontroll på avløpsnett og utslipp	23
3.8.4. Digitalt robust VA-system (cybersikkerhet).....	23
4. Vannforsyning i Tromsø – Fra kilde til abonnent	25
4.1. Visjon, hovedmål og strategier.....	25
4.1.1. Visjon	25
4.1.2. Hovedmål	25
4.1.3. Strategier	25
4.2. Vannkilder – Fra Prestvannet til Øvre Langvatn.....	26
4.3. Kildekapasitet i normalsituasjon og ved utfall av Simavika.....	28
4.4. Oppfyllelse av damsikkerhetsforskriftens krav	31
4.5. Vannbehandling	33
4.6. Hovedstruktur Tromsø vannverk	35
4.6.1. Overføringssystemet Simavika – Varden høydebasseng	37
4.6.2. Alternativ vannforsyning der Kvaløya-kildene forsyner byen alene	38
4.6.3. Hovedstruktur på Tromsøya.....	41
4.6.4. Hovedstruktur sør og vest for Tromsøya.....	44
4.6.5. Høydebasseng og trykksoner	44
4.7. Nok vann.....	45
4.7.1. Sløkkevann.....	45
4.7.2. Vanntap	47
4.8. Fornyelse av vannledningsnettet	47
4.8.1. Ledningsnettets alder og lengde	47
4.8.2. Utskiftingstakt i et 100-års perspektiv	48
4.8.3. Kategorien «ledningsmateriale til besvær»	48

4.8.4.	Fornyelsestakt i handlingsplanperioden	51
4.8.5.	Faktorer som kan påvirke utfasingstempo innenfor «ledningsmateriale til besvær» ..	52
4.8.6.	Metoder for tilstandskartlegging	52
4.8.7.	Forholdet til det private vannledningsnett	53
4.9.	Vannforsyning i distriktet	54
4.9.1.	Eksisterende kommunal vannforsyning	54
4.9.2.	Prinsipper for eventuell kommunal overtakelse av private vannverk	55
4.9.3.	Vurdering av MBA for kommunens vannverk i distriktet.....	55
5.	Avløpshåndtering i Tromsø – Fra abonnent til resipient	56
5.1.	Visjon, hovedmål og strategier.....	56
5.1.1.	Visjon	56
5.1.2.	Hovedmål avløpshåndtering	56
5.1.3.	Hovedmål overvannshåndtering (kommunedelplan overvann)	56
5.1.4.	Strategier for avløpshåndtering	56
5.2.	Fra utedo til vannklosett	57
5.2.1.	Eksisterende ledningsnett	58
5.2.2.	Overvann/fremmedvann i avløpssystemet	60
5.2.3.	Laveste sone (strandsonen).....	60
5.2.4.	Pumpestasjoner og overløp	62
5.3.	Fornyelse av avløpsnett	66
5.3.1.	Utskiftingstakt i et 100-års perspektiv	66
5.3.2.	Fornyelsestakt og ambisjonsnivå	66
5.3.3.	Kategorien «Ledningsmaterialer til besvær»	67
5.3.4.	Faktorer som kan påvirke utfasingstempo innenfor «ledningsanlegg til besvær»	69
5.3.5.	Tilnæringsmåte – Fornyelse og utvikling av overvannssystem	69
5.3.6.	Forholdet til det private avløps-/overvannsnettet.....	70
5.4.	Avløpsrensing i byområdet.....	71
5.4.1.	Primærrensing	72
5.4.2.	Krav om sekundærrensing innen 2032?	74
5.5.	Tromsøysundet og Sandnessundet – Resipientområde til Tromsø by.....	75
5.6.	Avløpshåndtering i distrikts-Tromsø	76
5.6.1.	Avløpshåndtering i dag.....	76
5.6.2.	Krav til utslippsløsning fra mindre avløpsanlegg.....	77
5.6.3.	Tilknytning til offentlig nett	78
5.7.	Slamhåndtering	78
6.	Vurdering av risiko	79
6.1.	Risikohendelser innen vannforsyning	79
6.2.	Risikohendelser innen avløp.....	80
7.	Forslag til bestemmelser og retningslinjer.....	84
8.	Handlingsplan for perioden 2021-2032	85
8.1.	Vannforsyning.....	86
A1	– Vannkilder, damsikkerhet og vannbehandling.....	86
A2	– Hovedstruktur Tromsø vannverk	86
A3	– Nok vann – Slokkevann og vanntap	86
A4	– Fornyelse av vannledningsnett	86

A5 – Vannforsyning i distriktet	87
8.2. Avløps- og overvannshåndtering.....	87
B1 – Avløpstransport i byområdet - Laveste sone	87
B2 – Avløpstransport i byområdet – Pumpestasjoner og overløp	87
B3 – Fornyelse av avløpsnettet	88
B4 – Avløpsrensing i byområdet.....	88
B5 – Avløpshåndtering i distrikts-Tromsø	89
8.3. Vann og avløp – Gebyrfinansierte tjenesteområder	89
8.4. Utvikling av årsgebyr og selvkostfond vann og avløp 2016-2020	90
8.5. Sammenligning av årsgebyrutvikling 2016 -2020 (KOSTRA)	90
8.6. Gebyrutvikling i handlingsplanperioden og varsel om gebyrsjokk fra Norsk Vann.....	92
9. Henvisninger.....	96

Faguttrykk innen vann, avløp og overvann

Begrep	Forklaring
Avløpsvann/Avløpsledning	Avløpsvann omfatter transport av både spillvann (sanitært avløpsvann/kloakk) og overvann i et felles system. I et separat avløpssystem vil avløpsledningen kun transportere spillvann. Avløpsledning kan være både selvfallsledning (gravitasjon) og pumpeledning
Avrenningslinje	Modellerte linjer som viser hvor overflatevann vil bevege seg i terrenget inkludert på/langs vegareal
bedreVann	Verktøy for å måle og vurdere tilstand og kostnader for de kommunale vann- og avløpstjenestene
BOF₅	BOF ₅ = Biokjemisk oksygenforbruk over fem døgn. Foretrukket parameter fordi den i stor grad beskriver det oksygenforbruk som avløpsvannet vil representere ved utslipp i resipienten.
Damsikkerhetsforskriften	Forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) trådte i kraft 1. januar 2010, der formålet er at: «Forskriften skal fremme sikkerhet ved vassdragsanlegg og forebygge skade på mennesker, miljø og eiendom», jf. § 1-1.
Distribusjonssystem vann	Ledningsanleggenes del av distribusjonssystemet omfatter overføringsledninger, hovedledninger, fordelingsnett, private stikkledninger. I større vannforsyningssystem inngår som hovedregel også høydebasseng (drikkevannsbasseng), reduksjonsventiler og trykkøkingsstasjoner.
Drikkevannsforskriften	Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) trådte i kraft 1. januar 2017: «Formålet med forskriften er å beskytte menneskers helse ved å stille krav om sikker levering av tilstrekkelige mengder helsemessig trygt drikkevann som er klart og uten framtreddende lukt, smak eller farge», jmfør § 1.
Dimensjonerende nedbør	Nedbørintensitet (I) som for ulike varigheter (V) kan forventes å forekomme med en viss frekvens/hyppighet (F). Med andre ord nedbørintensitet som kan forventes å bli overskredet én gang i løpet av 100 år, 50 år, 10 år og så videre.
Driftsoverløp (regnvanns-overløp) med og uten partikkelfjerning	<p>I vannbransjen benyttes betegnelsene driftsoverløp og regnvannsoverløp om hverandre. Bruk av fellessystem i avløpstransport fører til at avløpsmengden inn til pumpestasjon overskrider pumpekapasiteten ved større nedbørs-/snøsmeltehendelser. I slike tilfeller vil det være behov for å avlaste mengde avløpsvann i egne overløpsledninger med utslipp til sjø.</p> <p>I avløpssystem som kun delvis er separerte, vil det også kunne oppstå behov for å etablere overløp mellom spillvannsledningen og overvannsledningen. Årsaken ligger i at spillvannsledninger også må transportere overvann der privat ledningsnett ikke er separert i tilstrekkelig grad. Ved større nedbørs-/snøsmeltehendelser blir kapasiteten i spillvannsledningene sprengt, og det er behov for å føre en delstrøm over til overvannsnettet.</p> <p>Driftsoverløp med partikkelfjerning skiller ut avløpssjøppel/noe partikulært materiale før utslipp til sjø. Middels godt anlegg (gul).</p>

	Driftsoverløp uten partikkelfjerning karakteriseres som dårligste overløpsledning (rød).
Fellessystem	Ledningsbasert system der transport av spillvann (sanitært avløpsvann/kloakk) og overvann skjer i samme ledning. Ledningene kan være både selvfalls- og pumpeledninger
Flomveg	Avrenning på overflaten på definerte veger/korridorer (primær = hovedflomveger; sekundær = mindre flomveger som tilfører overvann til hovedflomvegen)
Fordelingsnett vannforsyning	Utgjør nivå 3 i det samlede kommunale vannledningsnettet, og ligger hovedsakelig i offentlige og private veier/gater. Dimensjon fra Ø110 mm til Ø160mm.
Forebyggende vedlikehold	Arbeider som må utføres for å hindre forfall som følge av jevn og normal slitasje. Kan videre deles inn i <i>intervallbundet vedlikehold</i> , som utføres regelmessig etter fase vedlikeholdsinstrukser eller <i>tilstandsbasert vedlikehold</i> , som er planlagte arbeider basert på regelmessige tilstandsanalyser, for eksempel hvert år.
Gjentaksintervall	Returperiode (frekvens) av nedbørintensitet eller stormflo som kan forventes å bli overskredet én gang i løpet av for eksempel 20 år eller 200 år
Hovedledninger vannforsyning	I Tromsø vannverk sitt samlede kommunale vannledningsnett utgjør hovedledningene bindeleddet mellom de store overføringsledningene og forsyningsnettet, det vil si nivå 2. Hovedledningene har dimensjon > Ø160 millimeter.
Høydebasseng (drikkevannsbasseng)	Inngår ofte som en del av distribusjonssystemet i et vannforsyningssystem. Hensikten med et høydebasseng (drikkevannsbasseng) er å lagre nødvendig vannmengde med vannspeil på en ønsket kotehøyde til vannforsyning til et forsyningsområde for å: <ul style="list-style-type: none"> • Utjevne variasjon mellom tilført vann og forbrukt vann (utjevningvolum) slik at vannbehandlingsanlegg, overføringsledninger og pumpestasjoner ikke har behov for å dimensjoneres for maksimalt forbruk • Bidra til å holde stabilt og riktig trykk i forsyningsområdet • Sørge for å opprettholde vannforsyning i en viss tid i tilfelle feil i vannbehandling eller overføringsledning (sikkerhetsreserve) • Sørge for vann til brannslukking (slokkevannreserve)
Høydedatum	Et høydedatum er et referansesystem for å angi nøyaktig hvor mange meter over havet et punkt ligger i.
Hygienisk barriere	Fra drikkevannsforskriftens § 3 <i>Definisjoner</i> : «Hygienisk barriere: naturlig eller konstruert hindring eller tiltak som fjerner eller inaktiverer sykdomsfremkallende virus, bakterier, parasitter eller andre mikroorganismer, eller som fortynner, fjerner eller omdanner kjemiske stoffer til et nivå hvor de ikke lenger utgjør en helserisiko».
IVF-kurve	Intensitets-, varighets og frekvensverdier. IVF-statistikk angir hvilken nedbørintensitet man må forvente for ulike varigheter og frekvenser (returperioder/gjentaksintervall)

Klimapåslag/ klimafaktor	Påslag som anbefales lagt på dagens dimensjonerende nedbørverdier for å ta hensyn til den forventede endringer fram mot århundreskiftet (2100). Per april 2021 er faktoren på 1,4 (40 prosent).
Laveste sone	<p>Begrepet «laveste sone» er blitt utløst av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps prognoserapporter om stigende hav og stormflonivå og omhandler strandsonen/fjæra. Kotehøyde for avløpshåndtering og overløpshøyde i et planområde/utredningsområde bestemmes av:</p> <p>Klimaframskrevet stormflo + brukerinteresser + eventuelt utfylling i strandsonen</p> <p>For at nye avløpsspumpestasjoner skal kunne etableres med overløpsutslipp til sjø, må overløpshøyde være $\geq 2,80$ meter (NN 2000)</p> <p>Alle nye bygg med laveste sluk $\leq 3,70$ meter (NN 2000) får krav om pumping inn på kommunalt nett. Som sikkerhet mot at pumpestasjon settes ut av drift, skal overløp i slike tilfeller levere til lukket fordrøyningstank.</p> <p>Fordrøyningstankens størrelse bestemmes gjennom ROS-analyse.</p> <p>Hovedregelen er at nye avløpssystem etableres som trykkavløp.</p> <p>Hovedregel overvannshåndtering innenfor laveste sone:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensjoneres for håndtering av overvannsproduksjon tilhørende planområde • Ledningsfrie system • Kan kobles mot gjennomgående åpne overvannssystem/åpne flomveger
Lukket overvannssystem	Her inngår primært ledningsbaserte overvannssystem, men også nedgravde fordrøyningsmagasin
Løpende vedlikehold	Tiltak for å rette opp tilfeldige skader eller mangler. Ikke planlagte utskiftinger av bygningsdeler eller komponenter som følge av hærverk, innbrudd, akutte skader eller lignende.
Mikrobiell barriere analyse (MBA)	<p>Metode presentert i egen veileder utgitt gjennom rapportsystemet til Norsk Vann. Formålet med utgivelsen av veileder i MBA er å hjelpe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saksbehandlere i drikkevannsforvaltningen til å bestemme om foreslåtte eller planlagte desinfeksjonstiltak er tilstrekkelige - i dialog med vannverkseier og deres rådgivere 2. Vannverkseiere og planleggere til å finne fram til hvilke barrieretiltak som bør settes inn i et planlagt eller eksisterende vannverk for å sikre et forsvarlig barrierenivå 3. Planleggere og rådgivere med metoder som kan brukes for å analysere og dimensjonere barrieretiltak slik at de gir den inaktiveringsgrad som og desinfeksjonspraksis tilsier – i et gitt tilfelle 4. Driftsansvarlige av desinfeksjonsanlegg til å drive desinfeksjonstiltak slik at de gir den inaktiveringsgrad som god desinfeksjonspraksis tilsier – i et gitt tilfelle
Nedbørsfelt	Område med felles avrenning fra vannskille til vassdrag eller sjø

NN2000	NN2000 er et nasjonalt norsk høydesystem og er forkortelse for Normalnull 2000. Systemet omfatter et høydedatum og et landsomfattende nett med fastmerker som er høydebestemt i dette datumet.
Norsk Vann	Nasjonalt interesseorganisasjon for vannbransjen organisert som et selskap med begrenset ansvar. Eies av norske kommuner, kommunenes driftsassistanser og enkelte private samvirkevannverk. Representerer cirka 320 kommuner med cirka 96 prosent av landets innbyggere.
Nødoverløp	Overløpet plasseres i en flerfunksjonskum (innløp + omløp + overløp). Avløpsvann renner over overløpsterskel og ut i sjø som følge av pumpevikt, for eksempel strømstans. Gjelder avløpspumpestasjoner tilknyttet separatsystem eller der andel fellessystem er så lav at pumpestasjonen kan videreføre nedbørpåvirket avløpsmengde. Beste anlegg (grønn).
OSG-rammeplan	Rammeplan som del av reguleringsplan som belyser utfordringer og løsninger knyttet til offentlige samferdsels- og grøntanlegg.
Overføringsledninger vann	Definert som a) ledninger fra vannkilde til vannbehandlingsanlegg og b) ledninger fra vannbehandlingsanlegg til høydebasseng eller reduksjonskum. Gjelder både ledninger på land og sjøledninger. Troner øverst i hierarkiet av vannledninger i det kommunale vannforsyningssystemet, altså nivå 1.
Overvann og fremmedvann	Overvann – Overflateavrenning som følge av nedbør og/eller snøsmelting. Alt vann som renner av på overflaten av tak, veier og andre tette flater etter nedbør, stormflo eller smeltevann. Fremmedvann i et separat avløpssystem: Alt vann tilført utover spillvann fra forbrukere eller næringsvirksomhet. Fremmedvann i et fellessystem: Alt vann tilført utover spillvann og overvann. I et separat avløpssystem er følgende komponenter for fremmedvann å regne: Overvann, drensvann, vann fra lekkasjer på vannledningsnettet, grunnvann, bekker og sjøvann. I et fellessystem er følgende komponenter for fremmedvann å regne: Vann fra lekkasjer på vannledningsnettet, grunnvann, bekker og sjøvann.
Pbl	Plan- og bygningsloven
Plangodkjenningssystem	Det framgår av § 18 i drikkevannsforskriften at vannforsyningssystem som skal dimensjoneres for å gi produsert vann per døgn på minst 10 kubikkmeter drikkevann, eller forsyne en eller flere sårbare abonnenter, er plangodkjenningssystem. Vannverkseieren ved plangodkjenningssystem skal søke Mattilsynet om godkjenning av etablerings- og driftsplanen. Dette gjelder også ved endringer som har betydning for produksjon av tilstrekkelige mengder helsemessig trygt drikkevann.
Primærrensing av avløpsvann	Begrepet primærrensing er brukt for å indikere at dette er en form for rensing som kommer først – både i historisk og prosess teknisk sammenheng.

	<p>I forurensningsforskriftens § 14-2 a) er primærrensing definert som en renseprosess der både 1) BOF₅-mengden i avløpsvannet reduseres med minst 20 prosent av det som tilføres renseanlegget eller ikke overstiger 40 milligram O₂ per liter ved utslipp og 2) SS-mengden i avløpsvannet reduseres med minst 50 prosent av det som tilføres renseanlegget eller ikke overstiger 60 milligram per liter ved utslipp.</p> <p>I Tromsø benyttes finsiler som rensemetode (mekanisk rensing) for å tilfredsstille primærrensekravet. Imidlertid forventes det også at et riktig dimensjonert sedimenteringsanlegg, vil oppfylle primærrensekravet.</p>
Resipient	Mottak (hav, fjord, sund, innsjø, elv, bekk, jord) av behandlet eller ubehandlet avløps- eller overvann
Sekundærrensing av avløpsvann	<p>I forurensningsforskriftens § 14-2 b) er sekundærrensing definert som en renseprosess der både 1) BOF₅-mengden i avløpsvannet reduseres med minst 70 prosent av det som tilføres renseanlegget eller ikke overstiger 25 milligram O₂ per liter ved utslipp og 2) KOFCR -mengden i avløpsvannet reduseres med minst 75 prosent av det som tilføres renseanlegget eller ikke overstiger 125 milligram O₂ per liter ved utslipp.</p> <p>Renseteknisk vil et sekundærrensianlegg bestå av forbehandling (rist/sil) etterfulgt av et kjemisk/biologisk rensetrinn.</p>
Separat system	<p>I avløpsteknikken benyttes separat system om a) Et avløpssystem som kun fører spillvann (sanitært avløpsvann/kloakk).</p> <p>Dette systemet er ledningsbasert og b) Et overvannsystem som kun fører overvann. Dette systemet kan være en kombinasjon av lukka og åpne overvannsløsninger.</p>
SS	SS = suspendert stoff. Gir et mål for mye slamtørrstoff det er i avløpsvannet
Stikkledninger	<p>Den private delen av vann- og avløpsnett. Omfatter både ledninger fra enkelteiendommer og felles privat stikkledningsnett. I et kommunalt fellessystem leveres spillvann, drensvann og overvann fra takflater i én privat ledning.</p> <p>I et fungerende kommunalt separatsystem skal spillvann leveres i egen ledning og tilknyttes kommunal spillvannsledning (SP). Drensvann og takvann leveres i egen ledning og tilknyttes kommunal overvannsledning (OV), alternativt gjennom bruk av åpne løsninger</p>
Spillvann og spillvannsledning (SP/SPP)	<p>Spillvann = Sanitært avløpsvann (kloakk) fra husholdning, næringsvirksomhet og offentlig virksomhet.</p> <p>Spillvannsledning (SP) = Ledning som kun skal transportere spillvann. Kan være både selvføllsledning (gravitasjon) og pumpeledning (SPP)</p>
VAO	V = Vann, A = Avløp, O = Overvann
Vannforsynings-system	<p>Fra drikkevannsforskriftens § 3 <i>Definisjoner</i>:</p> <p>«Vannforsyningsystem: system som ikke er enkeltvannforsyning, og som består av ett eller flere av følgende elementer: vanntilsigsområde, råvannskilde, vannbehandlingsanlegg og distribusjonssystem.</p>

	Vanntilsigsområde eller råvannskilden utgjør ikke alene et vannforsyningssystem.
Vannglass	Vannglass er natriumsilikat ($\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$) som består av ulike forhold mellom SiO_2 og Na_2O , avhengig av type vannglass. Krever kontinuerlig tilsetning av vannglass for at innvendig korrosjonsbeskyttelse skal opprettholdes over tid.
Vanntap	<p>I Vannbransjens dagligtale opereres det svært ofte med begrepet lekkasjevannmengder og lekkasjeprosenter i forhold til den totale vannproduksjonen.</p> <p>En mer presis formulering å benytte i den sammenheng er vanntap, der vanntapet defineres på følgende måte:</p> <p>Vanntap = Virkelig tap + Tilsynelatende tap</p> <p>Virkelig tap = Lekkasje i ledningsnett og basseng</p> <p>Tilsynelatende tap = Ikke fakturert/ikke målt forbruk + vannmålerfeil.</p> <p>Ikke fakturert/ikke målt forbruk er blant annet rengjøring av høydebasseng, spyling/rengjøring av gater, plasser og bygninger, spyling av kommunale pumpestasjoner, brannslukking og øvelser</p>
VTA	<p>VTA = Vassdragsteknisk ansvarlig.</p> <p>I damsikkerhetsforskriftens § 2-4 <i>Vassdragsteknisk ansvarlig (VTA) og stedfortredende VTA</i> framgår det at:</p> <p>«VTA har det faglige ansvaret for å følge opp sikkerheten ved vassdragsanleggene ved å:</p> <ol style="list-style-type: none"> utarbeide og holde oppdatert et internkontrollsystem for vassdragsanleggene, sørge for at anleggenes sikkerhet overvåkes og revurderes, rapportere til og foreslå sikkerhetstiltak overfor leder, påse at planlegging, prosjektering, bygging og revurdering av anleggene ivaretar relevante krav i forskriften, herunder at nødvendige fagområder blir ivaretatt, og at det om nødvendig blir foretatt faglige vurderinger som ikke dekkes av fagområdene nevnt i § 3-5, rapportere til leder om situasjoner som avviker fra det normale lære opp tilsynspersonell og stedfortredende VTA om aktuelle anlegg. <p>For vassdragsanlegg i konsekvensklasse 2, 3 og 4 skal det utpekes en stedfortredende VTA med tilfredsstillende kvalifikasjoner, jf. § 3-3.</p> <p>Stedfortredende VTA skal overta det faglige ansvaret som VTA for de aktuelle anleggene i funksjonsperioden.</p> <p>VTA og stedfortredende VTA skal som hovedregel være ansatt hos den ansvarlige for vassdragsanlegget. Den ansvarlige skal sørge for at det foreligger skriftlig avtale som regulerer eventuell annen tilknytningsform for VTA og stedfortredende VTA.»</p>
Åpent overvannssystem	Her inngår avskjærende grøftesystem, infiltrasjonsgrøfter, infiltrasjonssoner, fordrøyningsanlegg, regnbed, bekker/vassdrag

1. Hva er kommunedelplan for vann og avløp?

Tromsø Kommune vedtok i planstrategien (2016) at Hovedplan for vann- og avløp (2015) skal revideres og erstattes med en kommunedelplan for vann og avløp. Kommunedelplanen er retningsgivende for utviklingen innen vannforsyning, avløps- og overvannshåndtering og rensing av avløp. Planen gir føringer både for Seksjon for vann og avløp og for kommunens øvrige planarbeid. Overvannsstrategiene i kommunedelplan for overvann (2019) er innarbeidet i denne planen, og nye føringer tas inn når planen revideres hvert fjerde år.

Til kommunedelplanen for vann og avløp (KDP VA) hører en handlingsplan for oppgaver som skal løses i planperioden 2021-2032. Handlingsplanen skal sikre riktig prioritering og økonomisk gjennomføring av tiltak som er kommet frem. Handlingsplanen omfatter både nyanlegg og fornyelse av eksisterende vann-, avløps- og overvannsanlegg.

2. Rammer for arbeidet

2.1. Overordnede føringer

2.1.1. Kommunale føringer

Tromsø kommune, Kommuneplanens samfunnsdel 2019-2032

Kommuneplanens samfunnsdel har bærekraftmålene som overbygning, særlig målsetningene som gjelder klima.

Tromsø kommune, Planstrategi 2016-2019

Planstrategien fastsetter utarbeidelse av kommunedelplan for vann og avløp (KDP VA) som revisjon av Hovedplan for vann og avløp (2015).

Tromsø kommune, Kommuneplanens arealdel 2015-2026

Arealplankart og bestemmelser angir hvor det skal bygges, til hvilke formål, og setter krav til ivaretagelse av teknisk infrastruktur i reguleringsplanleggingen.

Tromsø kommune, Hovedplan for vann og avløp 2015-2030

Hovedplanen belyser, mål, utfordringer, strategier og tiltak for vann og avløp i et langsiktig perspektiv. Fakta i planen og flere av tiltakene, videreføres i KDP VA.

Tromsø kommune, Kommunedelplan for overvann 2019-2032

Kommunedelplanens mål, strategier og tiltak om klima og overvannshåndtering er tatt inn i KDP VA.

Tromsø kommune, Forslag til utbyggingsprogram 2021-2032 (ikke vedtatt)

Utbyggingsprogrammet er utarbeidet parallelt med KDP VA, og kommunedelplanen trekker derfor veksler på dette arbeidet. Statuskartlegging, behov for anlegg og framtidig strategi for utbygging, er også grunnlag for KDP VA.

Det er videre en rekke lover og forskrifter som innvirker på og stiller krav til kvalitet på forvaltning, drift og vedlikehold av vannforsynings-, avløps- og overvannssystemer, og følgende trekkes fram som de viktigste:

Lover

- Plan- og bygningsloven
- Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg
- Forurensningsloven
- Lov om folkehelsearbeid
- Matloven
- Sivilbeskyttelsesloven
- Helseberedskapsloven
- Vannressursloven
- Arbeidsmiljøloven
- Lov om offentlige anskaffelser

Forskrifter

- Forskrift om krav til byggverk og byggeprodukter
- Forurensningsforskriften
- Drikkevannsforskriften
- Forskrift om miljørettet helsevern
- Forskrift om organisk gjødsel
- Internkontrollforskriften for næringsmidler
- Forskrift om kommunal beredskapsplikt
- Forskrift om krav til beredkapsplanlegging og beredkapsarbeid
- Damsikkerhetsforskriften
- Vannforskriften
- Internkontrollforskriften
- Forskrift om offentlige anskaffelser

2.2. Planprosess og medvirkning

Planarbeidet har vært organisert som et prosjekt der ledergruppa ved Avdeling for bymiljø har vært styringsgruppe. Ledergruppa på Seksjon for vann og avløp har fungert som beslutningstaker underveis. For øvrig har representanter fra enhet plan og utbygging ved Seksjon for vann og avløp fungert som prosjektgruppe, som igjen har involvert enhet drift VA i ulike arbeidsgrupper.

Medvirkning har vært formalisert gjennom offentlig høring av planprogram og kommunedelplan. Det har vært gjennomført folkemøter i distriktet samtidig med høring av kommuneplanens samfunnsdel. Private vannverk i flere bygder er tilskrevet for å få informasjon om tilstand og behov ved private vannverk.

3. Rammebetingelser for utvikling av vann og avløp

3.1. Investeringsprofil 2008 – 2020

Seksjon for vann og avløp har hatt et gjennomsnittlig samlet årlig investeringsnivå innen vann- og avløpsanlegg på cirka 126 millioner kroner i perioden 2008-2020. Dette omfatter investeringer både i nyanlegg og fornyelsestiltak, og tabell 1 under viser variasjonen i investeringsnivå i perioden. Det spesielt høye investeringsnivået i 2014 og 2015 har sammenheng med gjennomføring av store entrepriser knyttet til Varden høydebasseng og overføringsledningene til fastlandet (nye sjøledninger til henholdsvis Kroken høydebasseng og Grøtsund havne- og næringsområde).

Tabell 1: Oversikt over investeringsnivå for vann og avløp i perioden 2008-2020 (i million kroner).

År	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sum	129,4	157,8	88,6	98,9	96,3	85,1	187,6	202,1	97,1	138,8	148,2	136,7	74,5

Seksjon for vann og avløp har i tillegg over tid hatt fokus på utvikling av verktøy som skal styrke ivaretagelsen av VAO-infrastruktur i prosessen fra reguleringsplanlegging til utbygging. Det er utarbeidet vann-, avløps- og overvannsveileder (VAO-veileder), som sikrer sammenhengende systemer og mer forutsigbarhet for kommunen og utbyggere når nye VAO-strukturer skal etableres i regi av utbyggerne. Seksjon for vann og avløp bidrar i samordningsgrupper i reguleringsplanlegging. Vann- og avløpsnormen revideres kontinuerlig og følges opp av seksjonen.

3.2. Bærekraft

Tromsø skal være en bærekraftig by, slik det er vedtatt i kommuneplanens samfunnsdel i 2019-2032. Det betyr å planlegge, bygge og drifte slik at ressurser ivaretas og ikke ødelegges for framtidige generasjoner. Bærekraftig forvaltning betyr også å opptre forsvarlig når det gjelder å redusere bruk av energi og redusere utslipp av CO₂. Seksjon for vann og avløp er en stor utbygger som vil gå foran i utvikling av bærekraftige utbyggingsprosjekter. God planlegging, samordning, anskaffelser og prosjektgjennomføring, skal danne grunnlaget for realisering av bærekraftmålene.

I Norsk Vann rapport 219/2016 *Eksempler på implementering av bærekraft i vannbransjen*, er definisjon av bærekraft innen vann og avløp delt inn i følgende tre deler:

MILJØMESSIG – forvaltning og utvikling innen naturens tålegrense

VA-tjenestene skal utføres på en måte som minimaliserer all negativ påvirkning av miljøet. Miljø skal være en viktig parameter ved planlegging og gjennomføring av tiltak både ved utbygging og drift av VA-systemene.

ØKONOMISK – bærekraftig ressursbruk, herunder kostnadseffektive løsninger

Vannbransjen står overfor store utfordringer når eksisterende systemer må fornyes, samtidig som utfordringer knytte til klima og sikkerhet resultere i store investeringer i nye VA-anlegg. En bærekraftig ressursbruk innebærer i den forbindelse gode systemer for å få mest mulig VA ut av tilgjengelige ressurser.

SOSIAL – bærekraftige tjenester for brukerne

Det sosiale perspektivet i definisjonen av bærekraft er i denne sammenhengen rettet mot anleggseiernes ytelser overfor brukerne av VA-systemene og kundenes opplevelse av denne. Faktorer knyttet til kompetanse og arbeidsmiljø hører også inn under den sosiale dimensjonen.

3.3. Klimaendringer

Av klimaprofil Troms (sist oppdatert juli 2021)¹ framgår det bl.a. at gjennomsnittlig årstemperatur i Troms er beregnet til å øke med cirka 5 grader frem til år 2100, samtidig som årsnedbøren er beregnet å øke med cirka 15 prosent med en sesongfordeling der sommer og høst har størst økning. Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider.

Både mindre, bratte vassdrag og andelen tette flater i byområdet er typiske areal som gir rask avrenning under nedbør, og økning i intens nedbør vil derfor innebære en risiko for økende skadepotensiale forårsaket av overvann på avveie. For å møte disse utfordringene er det behov for endringer i framtidig overvannshåndtering inklusiv flomvegghåndtering.

¹ <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/troms>

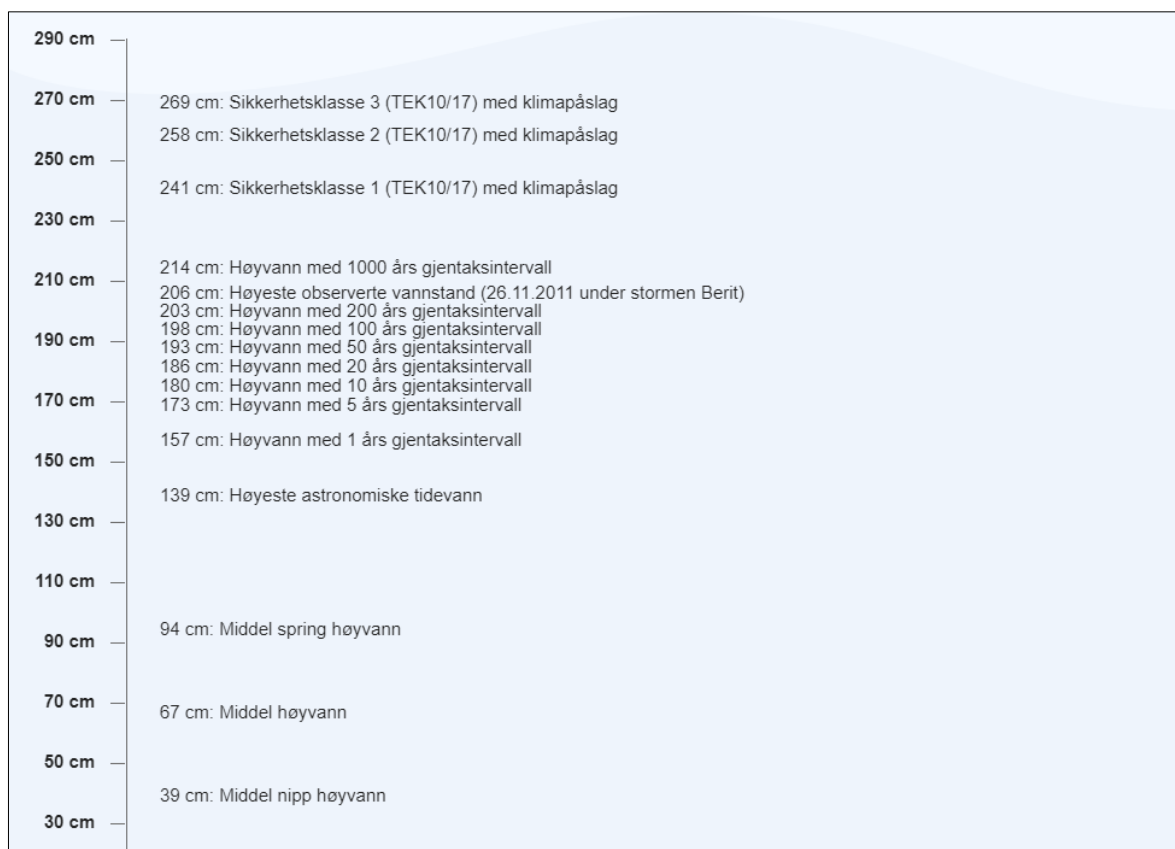
SANNSYNLIG ØKNING	
 Ekstrem nedbør	Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen
 Jord-, flom- og sørpeskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke
MULIG SANNSYNLIG ØKNING	
 Tørke	Til tross for mer sommernedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi økt fare for tørke om sommeren
 Isgang	Kortere isleggingssesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene enn i dag
 Snøskred	Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred
SANNSYNLIG UENDRET ELLER MINDRE	
 Snøsmelteflom	Snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret
USIKKERT	
 Sterk vind	Trolig liten endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsaklig for mindre steinspranghendelser
 Fjellskred	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred

Figur 1: Klimaprofil for Troms (oppdatert i 2021). Forventede endringer i Troms.

Samtidig med at klimaendringene vil forårsake endringer i nedbørsmengder og -intensitet, må både by og distrikt forholde seg til at klimaendringene også forårsaker et stigende hav. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) publiserte i 2016 en temarapport om havnivåstigning og stormflo².

Basert på denne rapportens anbefalinger legger derfor Seksjon for vann og avløp til grunn en havnivåstigning på 55 centimeter og et stormflonivå i 2100 på kote 2,60 meter (NN2000) når vann- og avløpsanlegg skal planlegges og bygges i strandsonen. Dersom prognosen for havnivåstigning slår til, innebærer dette at Tromsø vil være i en situasjon der høyvann med gjentaksintervall > 200 år per 2021 (> 203 centimeter), vil tilsvare en hendelse med 1 års gjentaksintervall i 2100 (157 centimeter + 55 centimeter havnivåstigning = 212 centimeter).

I arbeidet med klimatilpasning er det derfor behov for at Tromsø kommune må planlegge byens utvikling innenfor rammen av endringer i både nedbør og havnivå/stormflonivå. Det er i den forbindelse viktig at by- og infrastrukturutvikling tar hensyn til klimaendringenes påvirkning av framtidige løsninger. Det er behov for å utvikle løsninger for overvannshåndtering som tar hensyn til den store variasjon i tidevannsbevegelsen med fjære sjø to ganger i døgnet ved sammentreff mellom stormflohendelser og nedbør og etterfølgende overflateavrenning.



Figur 2: Utvikling vannstands nivå som følge av havnivåstigning/stormflo. Referansenivå er gitt i NN2000.

² <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/veiledere/havnivastigning-og-stormflo.pdf>

I avløpshåndteringen skal kommunen oppfylle god miljøtilstand i resipientene gjennom overholdelse av renskrav og reduksjon i overløpsdrift fra pumpestasjoner og ledningsnett. Tilknyttet bebyggelse forventer at opplevelsen av en god kommunal avløpstjeneste, uten leveranseproblemer inn på kommunalt avløpsnett, opprettholdes også i årene framover. Dette vil bli utfordret av at klimaendringene gir både økte nedbørsmengder og stigende hav.

I vannforsyningen skal det leveres helsemessig betryggende drikkevann i tilstrekkelig mengder. Om nedbøren som faller i nedbørfeltene til drikkevanskildene, kommer som regn eller snø, eller det inntreffer lengre nedbørsfrie perioder sommer eller vinter, er med og bestemmer kapasiteten over året i våre vannmagasin. Det er per i dag usikkert i hvilken grad klimaendringene vil påvirke dette. Det vil være behov for økt fokus på om og eventuelt i hvilket omfang faktorer som klimaendringer, befolkningsvekst, næringslivets behov for drikkevann og vil kunne sette kildekapasiteten under press.

3.4. Bærekrafts- og klimamålsettinger

Seksjon for vann og avløp har målsetninger for reint vann, og mål for bærekraft og klima.

Hovedmål for en bærekraftig virksomhet:

Seksjon for vann og avløp tar vare på vannressurser og miljøet som virksomheten påvirker – «*en ren vannlinje fra fjell til fjord*».

Mål for reduksjon av klimagassutslipp:

- Bygge for lang levetid
- Fossilt drivstoff til maskinpark skal reduseres med 30 prosent innen 2030
- Kombinere vannproduksjon med kraftproduksjon
- Opprettholde og legge til rette for selvfølgelig ledninger framfor pumping

Mål for tilpasning av VA-virksomheten til framtidens klima:

- Benytte drikkevannskilder som er robuste mot klimaendringenes påvirkning på vannkvalitet og kapasitet
- Utvikle infrastruktur der skade på mennesker, bygninger og infrastruktur minimeres
- Vannforekomster, vassdrag og grøntområder ivaretas i fremtidig overvannshåndtering
- Sikre bebyggelse og anlegg i laveste sone (strandsonen)

Bærekraftsmål for vannforsyning:

- Gradvis økning i fornyelse fra cirka 0,4 prosent per år i 2020 til 1,2 prosent per år innen 2040
- Vanntapets andel av total vannproduksjon skal reduseres fra 43 prosent i rapporteringsåret 2020 til 35 prosent i 2030 og videre ned til 20 prosent i 2040

Bærekraftsmål for avløpshåndtering:

- Gradvis økning i ledningsnettfornyelse fra cirka 0,5 prosent per år til 1,0 prosent per år innen 2040
- Innen 2030 skal avløpssonen til Breivika rensanlegg være upåvirket av sjøvann
- Innen 2040 skal avløpsnettet i hele byområdet i Tromsø være upåvirket av sjøvann
- Avløpsrensing skal skje innen rammen av resipientkapasitet

Bærekraftsmål for prosjektgjennomføring:

- Ivareta livssyklus kostnader ved anskaffelser, utbygging og prosjektering

- Stille klima- og miljøkrav ved anskaffelser
- Gjenbruke masser og materialer
- Gravefrie løsninger skal alltid vurderes som del av prosjektgjennomføringen. Vurderingene skal dokumenteres
- Samordning med andre etater ved prosjektering og utbygging
- Førre-var-prinsippet legges til grunn ved planlegging og utbygging for å unngå unødige naturinngrep og ivareta naturmangfold

3.5. Vann i byplanleggingen

Tromsø kommune har gjennom flere tiår hatt økning i folketall og bebyggelse i byområdet. Fra 2019 har det vært redusert vekst, og prognosene framover er usikre.

I planleggingen har det vært et mål å redusere transport og at byområdet kan fortettes og omdannes. Siste revisjon av kommuneplanens arealdel fulgte opp satsingen på sentrum, knutepunkt og kollektivakser mellom disse.

Byen har fått flere boliger, tettere bebyggelse og flere tette overflater, og som igjen utløser raskere avrenning av overvann. Utfylling i sjø har gitt potensiale for å realisere mer utbygging sentrumsnært, samtidig som påfyll av slike areal ved foten av skrånende terreng stadig endrer landskapet. I kombinasjonen med klimaendringer (økt nedbør, stigende hav) utløser dette behov for introduksjon av nye løsninger for avløps- og overvannshåndtering.

Seksjon for vann og avløp har ansvar som strekker seg fra fjellet som nedbørsfelt for store vann og drikkevannskilder, til sjøen som er resipient for rensert avløp og overvann. Vannforsyningen må være robust nok for sikre tilstrekkelig og godt drikkevann på lang sikt. Avløpsvannet skal behandles slik at det ikke forurenser naturen og de steder der vi bor. Overvann skal håndteres i terrenget og gjennom bebygde områder. Eksisterende ledningsnett må fornyes og nye rør planlegges til nye utbyggingsområder.

Forvaltning av vann er lite synlig i bybildet, ettersom mye av overvannet som dannes hittil er blitt transportert bort i rør under bakken. Vann i byen er til glede i vannspeil og bekker, og til bry når det flommer over. Desto mer vi sikrer at vann som renner på overflaten får følge naturlige eller tilrettelagte flomveger til sjø, desto mindre skadevirkninger vil urbanflommene få på bebyggelse og veganlegg. Dette forutsetter imidlertid at det blir utviklet løsninger som også tar hensyn til mottiltakene som må innføres for å sikre den laveste sonen mot et stigende hav. Ulike barrieretiltak for å beskytte byrom mot et stigende hav må alltid ses i sammenheng med løsninger som sikrer trygg overflateavrenning til sjø.

3.6. Realisering av reguleringsplaner

Seksjon for vann og avløp forholder seg til bestemmelser om utbygging i vedtatte reguleringsplaner. Utgangspunktet er at den enkelte utbygger skal opparbeide og bekoste all teknisk infrastruktur som er nødvendig for å utløse utbyggingsområdet. Dette avklares gjennom utarbeidelse av en rammeplan for vann, avløp og overvann (VAO) som del av reguleringsplanprosessen, og som gjenspeiles i reguleringsplanens rekkefølgebestemmelser og etterfølgende utbyggingsavtale mellom utbygger og kommunen.

VAO-rammeplanen definerer hvilken del av VAO-infrastrukturen som skal overtas kostnadsfritt til framtidig drift og vedlikehold. Det foreligger likevel eksempler på at Seksjon for vann og avløp står for finansiering og utbygging av infrastruktur som både styrker leveringssikkerheten og slokkevannkapasiteten generelt, men som samtidig kommer utbyggingsområder til gode, jamfør beskrivelsen i kapittel 4.6.3.

Det har vært en utfordring at behovet for vann, avløp og overvann ikke har kommet til vurdering tidlig nok i reguleringsplan- og utbyggingsavtaleprosessen. Erfaringene fra det siste tiåret er at noen reguleringsplaner for boliger er vedtatt og bygd ut, uten at for eksempel tilfredsstillende løsninger for slokkevanndekning, er ivarettatt. Når behovet kommer opp sent i prosessen er det både fordyrende for prosjektet og lite forutsigbart. VAO-rammeplan som del av område- og regulerings-planlegging kom inn som krav i bestemmelsene til kommuneplanens arealdel 2017-2026, noe som har gitt større forutsigbarhet med tanke på behov for VAO-infrastruktur som del av realiseringen av de enkelte reguleringsplanene.

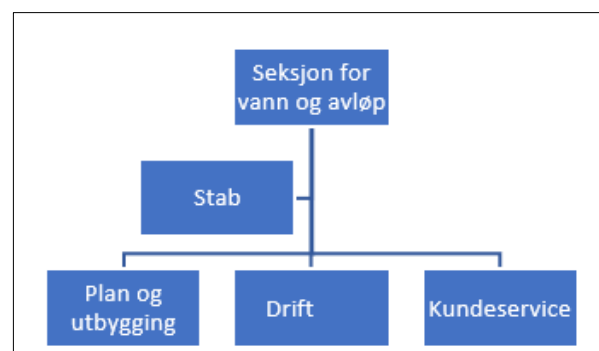
For å avdekke behovet for kommunal medvirkning i investering i VAO-infrastruktur ved realisering av framtidige utbyggingsområder, er det viktig at beslutningsgrunnlaget for valg av utbyggingsretninger og utbyggingsområder i kommuneplanens arealdel (KPA), også inneholder inngående vurderinger av konsekvenser for VAO-infrastruktur. Dette vil åpne en mulighet for at utbyggingsprofilen beskrevet i KPA, også kan inneholde konkrete rekkefølgekrav om type infrastruktur som må opparbeides og av hvem, for at utbyggingsområder skal kunne tas i bruk.

Konkrete rekkefølgekrav om hvilken type infrastruktur som må opparbeides, vil dermed være kjent når etterfølgende reguleringsplanprosesser starter opp. Når infrastruktur inngår, kan opparbeidelsesansvaret knyttes opp mot utbyggingsprogram og reguleringsplan med utbyggingsavtale.

3.7. Seksjon for vann og avløp

Seksjon for vann og avløp har forvaltnings- drifts- og vedlikeholdsansvar innenfor et tjenesteområde som både defineres som kritisk infrastruktur og som grunnleggende forutsetning for samfunnsutvikling. Tjenesteområdet er i tillegg gebyrfinansierte innenfor et eget selvkostregelverk.

Figur 3 viser seksjonens gjeldende organisering. Dette ansvaret innebærer bl.a. planleggings-, utbyggings- og drifts- og vedlikeholdsoppgaver innen fagområder som vannbehandling, distribusjon av behandlet drikkevann og avløpstransport via avløpsrensing til utslipp og slamhåndtering. Vi forventer økt kompleksitet i dette arbeidet som følge av nye utfordringer knyttet til blant annet klimaendringer/klimatilpasning og sikkerhet og sårbarhet.



Figur 3: Organisering av seksjon for vann og avløp.

Handlingsplanen for perioden 2021 – 2032 er presentert i kapittel 8 og viser et planlagt investeringsnivå på til sammen cirka 1,95 milliarder kroner, noe som utgjør cirka 162 millioner kroner i gjennomsnitt per år og dermed en økning på 36 millioner (29 prosent) sammenlignet med perioden 2008-2020.

Investeringsnivået som presenteres i handlingsplanen er et uttrykk for de utfordringene vi står overfor når vi både skal unngå en negativ forfallsutvikling på sikt og samtidig oppfylle myndighetskrav og utvikle en robust infrastruktur i møte med klimaendringer og byvekst. Seksjon for vann og avløp erkjenner samtidig at investeringsnivået fort kan bli for ambisiøst dersom vi ikke lykkes med å avstemme dette mot kapasitet/kompetanse i egen organisasjon og gjennomføringskapasitet i rådgiver- og entreprenørbransjen.

Med fokus rettet mot egen organisasjon, vil rekruttering av kvalifisert personell kunne bli en flaskehals i handlingsplanperioden. Seksjon for vann og avløp har per februar 2021 til sammen 80 ansatte fordelt på ingeniører, fagarbeidere og administrativt personell. Gjennomsnitts- og medianalderen er henholdsvis 48,6 år og 51,0 år. Over tid har vi hatt en relativt stabil arbeidsstokk, men alderssammensetningen alene gir oss store utfordringer i handlingsplanperioden.

Situasjonen kan illustreres med at av våre 80 ansatte, vil 11 personer ha gått av med pensjon som 67-åring i 2026, økende til 28 personer i 2032. Dette innebærer at 35 prosent av arbeidsstokken må erstattes i løpet av planperioden bare som følge av pensjonering. Dette vil gjelde ledere, prosjektledere plan og utførelse, driftsingeniører, fagarbeidere og annet personell. VA-bransjen sliter allerede i dag med rekruttering av ingeniører/-sivilingeniører med VA-relatert kunnskap i kombinasjon med relevant arbeidserfaring. Vi må derfor også forvente at personell fra seksjonen blir rekruttert inn i konsulent- eller entreprenørbransjen der lønnsnivået er høyere. Dette gir ytterligere rekrutteringsutfordringer.

Allerede i 2021 må vi rekruttere unge, nyutdanna ingeniører (bachelorgrad med VA i fagkretsen) for å få dekket opp vakante stillinger. Det er svært sannsynlig at dette også vil bli utfallet i årene framover når avgang i organisasjonen skal erstattes. Opplæringsbehovet vil dermed bli større, og dette vil igjen gi seg utslag i forsinkelser i realisering av planlagte investeringsprosjekter. Dette vil også gjøre seg gjeldende dersom vi ikke lykkes med å besette noen av stillingene.

På tilsvarende måte har vi allerede i dag utfordringer knyttet til rekruttering av nye fagarbeidere (rørlegger, automasjonstekniker, elektriker). Dette skyldes en kombinasjon av mangelfull rekruttering generelt til fagarbeiderutdanning og lønnsnivå i forhold til privat sektor. Med en gjennomsnittsalder blant fagarbeidere på over 50 år, vil disse utfordringene forsterkes i handlingsplanperioden.

Vi har i tillegg behov for en betydelig kapasitetsmessig styrking av organisasjonen innenfor følgende områder i handlingsplanperioden:

- Økning i porteføljen av distriktsvannverk med drifts- og vedlikeholdsansvar som følge av kommunestyrets vedtak i sak 161/2020 om overtakelse av forsyningsansvar som per i dag utføres av private vannverk. Det forutsettes at overtakelse basert på valgte utbyggingsløsninger skal være gjennomført tidligst innen 2030. Utløser behov for to nye fagarbeidere/driftsoperatører som følge av flere vannverk spredt utover et stort geografisk

område, kombinert med introduksjon av utvidet vannbehandling ved minst ett av vannverkene.

- Ivaretagelse av arbeidet knyttet til informasjon om rettigheter og plikter knyttet til fornyelse av privat del av vann- og avløpsnett inkludert innsatsen rettet mot reduksjon av overløpsdrift og utvikling av et avløpssystem upåvirket av sjøvann. Arbeidsfeltet må styrkes med minst 3 nye stillinger. Samtidig må det vurderes interne omrokkeringer for ytterligere å styrke arbeidsfeltet. Dette må også ses i sammenheng med utøvelse av rollen som forurensningsmyndighet (lokal forskrift og kapittel 13 i forurensningsforskriften) og ulovlighetsoppfølging.
- Informasjons- og kommunikasjonsrådgiver som både kan bistå planleggere/prosjektledere i møte med sektormyndigheter, grunneiere og abonnenter for å redusere/unngå omdømmetap og benytte/utvikle ulike plattformer for informasjon om forvaltningen av kritisk infrastruktur.
- Ytterligere tilvekst ved enhet plan og utbygging gjennom oppretting av 3 nye stillinger innen planlegging/prosjektering/utførelse som følge av bl.a. opptrappingsplanen for fornyelse av vann- og avløpsnett, der klimatilpassede løsninger for framtidig overvannshåndtering vil stå sentralt.
- Bruk av modellerings- og analyseverktøy som grunnlag for prosjektering og gjennomføring av klimatilpasset overvannshåndtering. Arbeidsfeltet må styrkes med minst én ny stilling.

Presentasjonen av handlingsplan 2021-2032 i kapittel 8 inneholder blant annet en framskrivning av årsgebyret for vann og avløp under gitte forutsetninger, der blant annet tilveksten av disse nye stillingene inngår.

Den kapasitetsmessige styrkingen av organisasjonen skal kombineres med følgende aktiviteter:

- Systematisk kartlegging av kompetansehevingsbehov knyttet til oppfyllelse av målsettingene i KDP O og KDP VA. Kartleggingen skal være gjennomført innen utgangen av 2022.
- Bedre utnyttelse av ansatte gjennom eksterne og interne kompetansehevingstiltak basert på kompetansekartleggingen. Skal pågå kontinuerlig i handlingsplanperioden.
- Videreutvikling av prosjektloven som grunnlag for gjennomføring av investeringstiltakene. Gjelder alle prosjektlovens faser:
 - Prosjektinitiering med utarbeidelse av prosjektplan – Prosjektering fra skisse-/forprosjektering til detaljprosjektering – Utførelse (entreprisegjennomføring) – Overtakelse – Drift
- Videreutvikling av drifts- og vedlikeholdsrutiner for å styrke det forebyggende vedlikeholdet i forhold til løpende vedlikehold.

3.8. Et digitalt blikk inn i framtiden

Vannbransjen – nasjonalt og internasjonalt - står foran store utfordringer. I møte med klimaendringer, urbanisering og aldrende infrastruktur er det avgjørende viktig å sikre at samfunnskritiske oppgaver knyttet til vann og avløp løses trygt og kostnadseffektivt. Dette kommer også fram i FNs bærekraftsmål der flere av målene er direkte linket til bruk av vannressurser og håndtering av avløp.

Det er komplekse systemer som skal forvaltes, fornyes og driftes i en bransje hvor det er store utfordringer med rekruttering av nye medarbeidere. Benchmarking av vannbransjen i Norge og Sverige viser at bransjen leverer gode tjenester i dag. Utfordringene ligger derimot litt frem i tid og blant annet har Svenskt Vatten³ i sine nasjonale analyser vist at vannbransjen ikke er klar for de økte utfordringene. Dette synes også å være tilfelle i norske kommuner hvor man blant annet ser at de store byene er mer attraktive spesielt for høyt utdannet framtidskompetanse.

For å møte denne utfordringen må bransjen tenke nytt og vi må i en langt større grad arbeide for økt digitalisering av vannbransjen for å etablere en smartere forvaltning og drift av VA-systemene. Mange VA-virksomheter, også vi her i Tromsø, har begynt å teste ut nye digitale løsninger og teknologier slik som nye IOT⁴-sensorer, anvendelse av maskinlæring og kunstig intelligens for å automatisere arbeidsprosessene, innføring av smarte vannmålere og så videre. Digitalisering for å sikre gode VA-tjenester vil derfor bli enda viktigere. Dette vil kreve en ny og endret kompetanseprofil i hele vannbransjen.

Det er altså behov for å akselerere digitalisering av vannbransjen, men dette må gjøres på en sikker måte for å unngå økte sårbarheter. Vi har i den siste tiden vært vitne til cyberangrep også mot vannbransjen og dette må unngås. For en kritisk infrastruktur og samfunnsfunksjon som vannbransjen er dette avgjørende.

Vann og avløp i Tromsø kommune har over lang tid samlet inn mange ulike typer data som det er behov for også i en mer digitalisert drift. Dette er blant annet ledningsdata, informasjon om driftshendelser, sanntidsdata fra driftskontrollsystemer, IoT-sensorer i komponenter, kundeobservasjoner og så videre. Dette representerer informasjon som med innovativ anvendelse og sammenstilling vil gi beslutningsgrunnlag som er bedre og mer basert på digital informasjon i sanntid.

Figur 4 under illustrerer dette ved at data fra ulike kilder sammenstilles innovativt slik at infrastrukturen kan driftes og forvaltes bedre og med mer digital støtte. Slik verdiskaping av data krever en kombinasjon av digitale teknologier og dyp domenekunnskap. En slik digitalisering av vann og avløp vil være et bidrag på vegen til å nå både vår visjon og våre mål.



Figur 4: Behov for økt tilgjengelighet av data og modeller.

³ Søsterorganisasjon til Norsk Vann

⁴ IoT = Internet of Things (Tingenes internett). Ifølge Wikipedia er IOT et nettverk av identifiserbare gjenstander som er utstyrt med elektronikk, programvare, sensorer, aktuatorer og nettverk som gjør gjenstandene i stand til å koble seg til hverandre og utveksle data

Seksjon for vann og avløp står ovenfor flere oppgaver i framtiden hvor noen av de viktigste er gitt i underkapitlene 3.8.1 til 3.8.4.

3.8.1. Sikker leveranse av vann

Vannbransjen er samfunnskritisk infrastruktur. Svikt i vannforsyning vil ha stor samfunnsmessig konsekvens. Kommunene sikrer seg mot dette ved å investere store beløp i økt kapasitet og robusthet. Redusert vannkvalitet medfører økt helserisiko og kan ha fatale konsekvenser. Askøy-hendelsen i 2019 med innlekking av forurenset vann og Giardia-utbruddet i Bergen i 2004 er eksempler på dette. Fortsatt stort fokus på overvåkning av mengde og kvalitet gjennom avanserte drift- og overvåkningssystem vil kreves.

3.8.2. Redusere sløsing med vannressurser

Høyt lekkasjenivå i vannforsyningen er en stor utfordring også i Tromsø hvor vanntapet ligger rundt 40 prosent. Vanntapet har vært nokså konstant i de seinere år. Dette er sløsing i form av tapt drikkevann, økt miljøbelastninger og økonomiske tap. I Norge har bransjeorganisasjonen Norsk Vann, vedtatt en nasjonal bærekraftstrategi som tilsier at vanntapet i den offentlige vannforsyningen skal være lavere enn 20 prosent innen 2030. Dette krever betydelige løft fra dagens nivå og må også komme gjennom innovasjoner som for eksempel trykkstyring av nettet, fokus på driftsoptimalisering av nettet og raskere identifisering og lokalisering av lekkasjer. Her vil sensorteknologien utvilsomt bli viktig i framtiden.

3.8.3. Kontroll på avløpsnett og utslipp

Avløpsnettet i Tromsø er også i en forfatning som skulle ha vært bedre, og jevnt over er avløpsnettet i dårligere tilstand enn vannledningsnettet. I mange avløpssystemer forsvinner en stor del av avløpsvannet ut i ulike driftsoverløp (regnvannsoverløp) som følge av bruk av fellessystem, en situasjon som også er gjeldende i Tromsø. Utslipp fra disse teller med i de totale utslippskravene som fastsettes av Statsforvalteren, jamfør beskrivelsen i kapittel 5.2.4. Det lekker også betydelige mengder fremmedvann inn i avløpsnettet som medfører både økonomiske og miljømessige konsekvenser.

I den sammenheng er det behov for måling av nivå i overløp og nye IoT-sensorer kan bidra til å muliggjøre dette, men data må gjøres tilgjengelig.

3.8.4. Digitalt robust VA-system (cybersikkerhet)

I takt med at vannbransjen digitaliseres, øker kravene til IT-sikkerhet da sårbarheten øker. Utredningen «Digital sårbarhet – sikkert samfunn» (NOU 2015:13) konkluderer med at virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner må planlegge for å opprettholde sine basisleveranser nærmest uavhengig av hvilke påkjenninger de utsettes for. For vannbransjen innebærer dette at det må planlegges for en rekke ulike scenarier der det fortsatt skal være mulighet for leveranse av trygt og hygienisk drikkevann og en forsvarlig håndtering av avløpsvannet. I den sammenheng er det viktig at vannbransjen har tillit til IT-løsninger som benyttes samtidig som innbyggerne må ha tillit til at data som samles inn om enkeltpersoner håndteres på en sikker måte.

Stabile og sikre IT-systemer inklusive bruk av sensorer og styringssystem gir et behov for å dokumentere de fysiske sensor-komponentene parallelt med den øvrige infrastrukturen. Samtidig blir teknologien som tas i bruk mer avansert, hvilket gjør at den digitale avhengigheten og kompleksiteten bringer med seg ny sårbarhet for naturlige, tekniske og initierte hendelser som kan lede til svikt i forsyningen. Vannbransjen internasjonalt har vært utsatt for flere dataangrep, og også i Norge er det avslørt svikt i sikkerhetsrutinene.

For at vi skal kunne realisere målene i tiden framover er det ikke tilstrekkelig å videreføre dagens arbeidspraksis. Vi må tenke nytt og her vil digitalisering og bruk av data spille en avgjørende rolle. Uten en bevisst fornying av arbeidsverktøy og kompetanse vil det bli svært vanskelig å nå de målene som settes til oss.

4. Vannforsyning i Tromsø – Fra kilde til abonnent

4.1. Visjon, hovedmål og strategier

4.1.1. Visjon

Tromsø kommune skal møte det fremtidige behovet for reint vann – fra fjell til fjord.

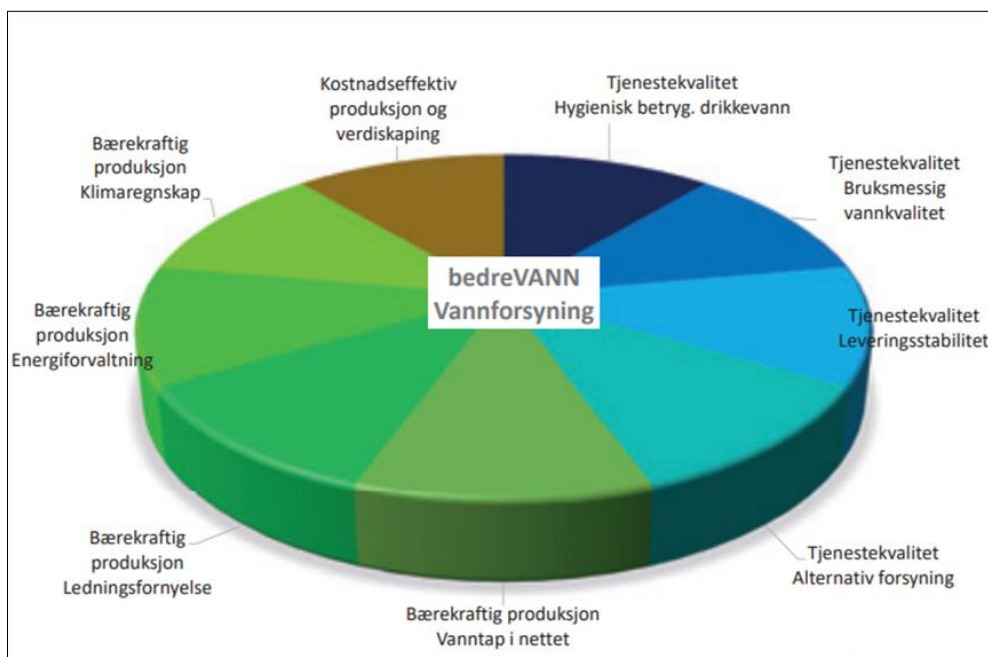
4.1.2. Hovedmål

Alle mottakere av drikkevann skal til enhver tid forsynes med nok vann av drikkevannskvalitet.

4.1.3. Strategier

- Sikre nedbørsfelt og kilder mot forurensning i et klima i endring
- Sikre kapasitet i kilder og overføringssystem i et klima i endring
- Sikre anlegg for vannbehandling og dammer
- Bedre leveringssikkerheten i vannforsyningen
- Utnytte energi i vann
- Redusere vanntapet fra 43 prosent i 2020 til 35 prosent i 2030 og videre ned til 20 prosent i 2040
- Fornye ledninger basert på best mulig beslutningsgrunnlag

Norsk Vann har illustrert arbeidsområder for å oppnå bedre vannforsyning. Gjennom «bedreVANN» gjennomføres det årlig en tilstandsvurdering av kommunale vann og avløpstjenester. Tromsø kommune har ut fra bærekraftsmål og egen hovedmålsetting, utarbeidet strategier for videre arbeid. Strategiene favner de faglige utfordringer man har innenfor vann-forsyning nasjonalt.



Figur 5: Illustrasjon fra «bedreVANN, et system for å dokumentere tilstand og behov på vann- og avløpsområdet».

4.2. Vannkilder – Fra Prestvannet til Øvre Langvatn

Tromsø vannverk ble etablert omkring 1866 og byen har fortsatt spor fra denne tidlige vannforsyningen. Eldste registrerte vannledning som er i drift i dag ligger i Vestregata og er fra 1889. Det var særlig behovet for brannvann og brannberedskap som utløste behovet for å ta oppdemming av Prestvannet i 1867 og bygging av de første vannledningene, jamfør beskrivelsen under.

«TROMSØ VANNVERK⁵

Den eldste vannforsyningen var fra brønner og kummer i gatene med trerørledninger av gjennomborede tømmerstokker som gikk ut fra kummer opp i terrenget.

Vannverket ble anlagt i 1864/66 med fordelingsnett av støpejernledninger, inntak i basseng i Skytterstad, 67 meter over havet og med 6 tommer hovedledning. Herfra ble det lagt en 12 tommer ledning av lerretrør til Bekkevold, 85 meter over havet med samleikum fra åpne grøfter. Denne ledningen hadde åpne partier med avdelte forhøyninger i grøften så vannet ble klaret og luftet. I 1867 ble denne lerretrørledningen forlenget til Prestvannet, 95 meter over havet og etter oppførelse av en jorddemning, nyttbart magasin 130.000 kubikkmeter. Klarebassenget ved Bekkevold ble utbedret i 1875, og en 9 tommer støpejernledning lagt fra Bekkevold til Skytterdammen. I 1894 ble det lagt en 9 tommer støpejernledning fra Skytterdammen til byen, så byen fikk på dette stykket dobbel hovedledning til byens nett.»

Inntaksdammen i Slettaelva erstattet Prestvannet som vannkilde i 1922, mens Amundvatnet, Mellomvatnet og Øvre Svarthammervatn på Kvaløya ble tatt i bruk i 1956. Simavika med vannkilden Damvatnet ble tatt i bruk i 1970 for deretter å bli erstattet av Øvre Langvatn som hovedvannkilde i 2010.

Med andre ord har vi en historie om utvikling av vannforsyningen til Tromsø by som strekker seg mer enn 150 år tilbake i tid. Denne historien ønsker vi å formidle som en del av grunnlaget for framveksten av Tromsø, og vi legger derfor til grunn at vi tidlig i handlingsplanperioden vil tilknytte oss historiefaglig kompetanse for å fram denne fortellingen.

I dag forsynes byområdet i normalsituasjon med vann fra overflatekilder på Ringvassøya og Kvaløya med tilhørende vannbehandlingsanlegg lokalisert henholdsvis i Simavika og overfor Slettaelva.

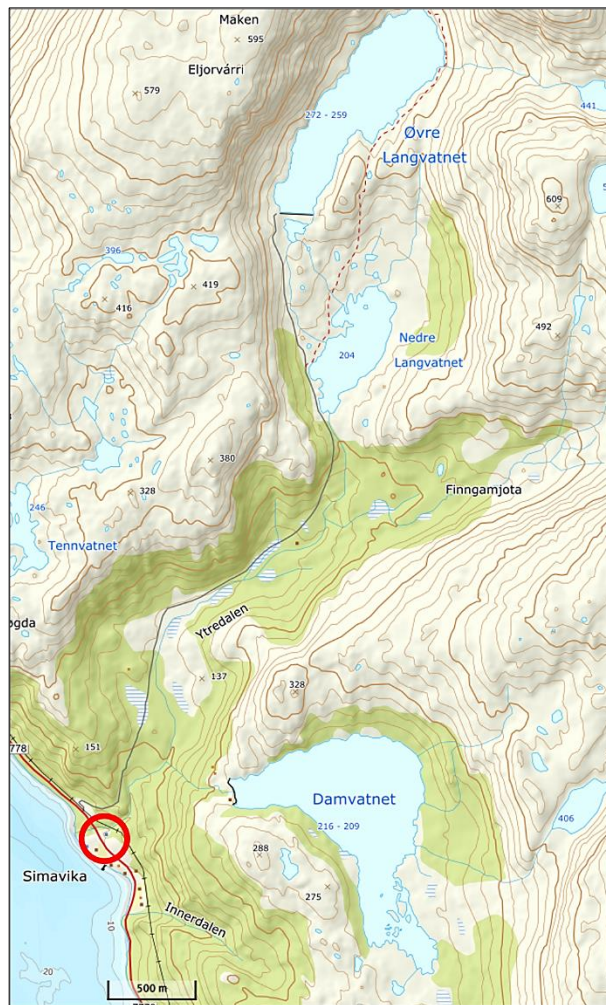
Mengde råvann som tilføres byens drikkevannskilder det enkelte år, avhenger av avrenning fra fjellene rundt vannkildene. Vinterens snø smelter til vann om våren, og sammen med nedbør sommer og høst, bidrar dette med tilrenning til vannkildene.

I forbindelse med snøsmelting og langvarig regn går magasinene fulle og vann renner i overløp til vassdrag utenom vannforsyningen. Om vinteren med islagt vann eller tørre perioder sommer/høst, er uttak til drikkevannsproduksjon større enn tilrenningen til vannkildene, det vil si at magasinene er inne i en nedtappingperiode. På hvilken måte klimaendringer vil påvirke denne oppfyllings-/nedtappingssyklusen er per i dag usikkert, men det er behov for at det jevnlig blir innhentet vurderinger av dette i årene framover.

⁵ Utdrag fra L.A. Walderhaug sin beskrivelse datert 19. desember 1948, og som gir en god beskrivelse av innsatsen som er lagt ned i årenes løp.



Figur 6: Vannkilder og vannbehandlingsanlegg (rød ring) – Kvaløya.



Figur 7: Vannkilder og vannbehandlingsanlegg (rød ring) – Ringvassøya.

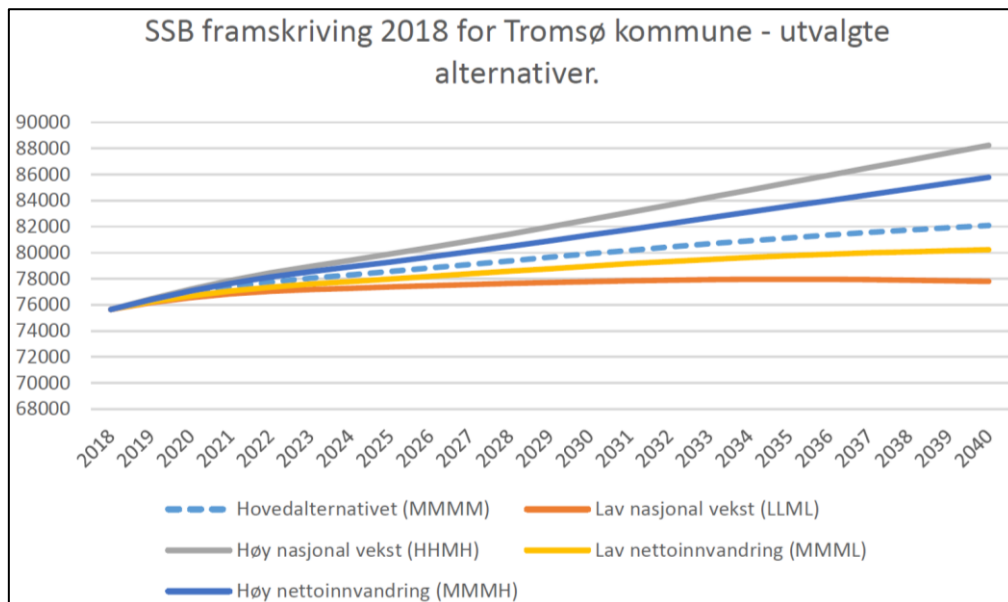
4.3. Kildekapasitet i normalsituasjon og ved utfall av Simavika

Tromsø vannverk sin totale vannproduksjon var i 2019 på 11,4 millioner kubikkmeter, tilsvarende et gjennomsnittlig døgnforbruk på cirka 360 liter per sekund. Forbruksutviklingen i perioden 2009-2019 framgår av tabell 2 under, og den viser økning i alle år fra og med 2013.

Tabell 2: Vannproduksjon Tromsø vannverk 2009-2019.

År	Forbruk [l/s]	Forbruk [m ³ /år]
2009	332	10 485 209
2010	339	10 695 962
2011	332	10 466 984
2012	324	10 206 402
2013	318	10 024 389
2014	322	10 146 792
2015	327	10 325 885
2016	346	10 902 262
2017	348	10 981 493
2018	361	11 380 366
2019	361	11 383 742

Framskrivning av vannproduksjon er heftet med usikkerhet som følge av befolknings- og vanntapsutvikling, noe også figur 8 og tabell 3 viser. I tillegg vil vannbehovet til framtidige næringsetableringer bidra til usikkerhet.



Figur 8: Alternative prognoser for befolkningsutvikling i Tromsø fram til 2040. Kilde SSB (2040).

Tabell 3: Forholdet mellom befolknings- og vanntapsutvikling i perioden 2019-2040. Tabellen viser stipulert gjennomsnittlig forbruk i år 2040 for ulike befolkningsprognoser og lekkasjeprosenter, samt tall fra 2019.

Befolkningsprognose	Innbyggere	pe	Lekkasjemengde [%]							
			10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %	40 %	45 %
2019*	77 000	80 000	234	248	263	281	301	324	351	383
Høy nasjonal vekst (HHMH)	88 000	95 000	278	294	313	334	357	385	417	455
Høy nettoinnvandring (MMMh)	86 000	93 000	272	288	306	327	350	377	408	445
Hovedalternativet (MMMM)	82 000	89 000	260	276	293	313	335	361	391	426
Lav nettoinnvandring (MMML)	80 000	87 000	255	270	286	305	327	352	382	417
Lav nasjonal vekst (LLML)	78000	85 000	249	263	280	298	320	344	373	407

*År 2019: Vannlekkasje: 41,6 prosent, gjennomsnittlig forbruk: 361 liter per sekund.

Seksjon for vann og avløp har gjennomført beregninger av kildekapasiteten til drikkevannskildene på Kvaløya og Ringvassøya ved hjelp av Sjøgnens reguleringskurve for Nord-Norge. Resultatene fra disse beregningene framgår av tabell 4.

Tabell 4: Kildekapasitet som funksjon av nedbørfelt, avrenning og regulert magasinivolum for Tromsø vannverk.

Kildekapasitet Byvannverk	Nedbørsfelt [km ²]	Spesifikk avrenning* [l/s·km ²]	Årlig avrenning [mill. m ³ /år]	Regulert magasinivolum** [mill. m ³]	Kildekapasitet [m ³ /år]
Øvre Langvann (1)	5,2	73,8	12,10	4,26	7,14
Damvann (2)	6,7	64,7	13,67	4,76	8,07
Simavik vv. (1) + (2)	11,9	-	25,77	9,02	15,21
Øvre & Nedre Sv.hammervatn (3)	3,4	70,5	7,56	1,76	3,33
Amundvatnet (4)	2,8	72,2	6,38	0,59	1,47
Kvaløya vv. (3) + (4)	6,2	-	13,94	2,35	4,80
Byvannverk (Simavik + Kvaløya)	14,7	-	39,71	11,37	20,01

* Tallene er hentet fra NVEs lavvannskart.

** Magasinivolum m/0,5 meter islokk. Det antas at det er årgjennomsnittlig 0,5 meter tykt islokk på magasinene.

I en normal forsyningssituasjon der drikkevannet tas ut både fra vannkildene på Kvaløya og Ringvassøya, ser vi av tabell 3 og 4 at total kildekapasitet også vil dekke alle presenterte scenarier for forbruksutvikling med god margin. Det forutsetter imidlertid at også Damvatnet da bidrar, ettersom registrert forbruk i 2019 (11,38 millioner kubikkmeter) allerede utgjør 95 prosent av samlet kildekapasitet til Kvaløyakildene (4,80 millioner kubikkmeter) og Øvre Langvatn (7,14 millioner kubikkmeter).

Normalsituasjonen tilsier at vi kan mate inn til forsyningsområdet både fra Simavika og Kvaløya. I vannbransjen er det imidlertid blitt et sterkere fokus på at vannforsyningen også skal kunne opprettholdes under unormale omstendigheter gjennom etablering av alternativ vannforsyning. I vår vurdering av behov for alternativ vannforsyning legger vi til grunn at dette vil innebære en situasjon der enten vannkildene i Simavika eller Kvaløya-kildene faller ut. Ettersom Kvaløya-kildene har lavest beregnet kildekapasitet, er det naturlig at vi benytter disse som utgangspunkt for å vurdere vår robusthet med hensyn til å opprettholde en alternativ vannforsyning der hele forsyningsområdet forsynes fra Kvaløya.

Tabell 5: Tromsø vannverk - Forholdet mellom dimensjonerende vannforbruk og samlet kildekapasitet i en normalsituasjon.

År	Forbruk [mill. m ³ /år]	Kildekapasitet [mill. m ³]	Forbruk i % av kapasitet
2019	11,38	20,01	56,9
2040	12,62	20,01	63,1

Kvaløya-kildenes robusthet er testet ut med utgangspunkt i at vi mister kildekapasiteten til vannkildene på Ringvassøya på grunn av ledningsbrudd i overføringsledningen i sjø mellom Ringvassøya og Kvaløya, og der det legges til grunn at etablering av ny sjøkryssing vil ta inntil 60 dager.

Vil vannkildene på Kvaløya alene kunne forsyne byområdet i inntil 60 dager, og hvilke tiltak må i så fall minimum være på plass?

I besvarelsen er det lagt til grunn Statistisk sentralbyrås (SSB) prognose for høy nasjonal vekst fram til 2040.

Tabell 6: Forholdet mellom dimensjonerende vannforbruk og kildekapasitet i Kvaløya-kildene.

År		Dimensjonerende vannforbruk [m ³]	Krav	Total kildekapasitet [m ³] (1) + (2)	Tilgjengelig vann (m/1,5 m islokk) [m ³] (1)	60 dagers lavvannsføring (6,3 l/s·km ²) [m ³] (2)	Dimensjonerende vannmengde i % av total kildekapasitet
2019	Dagens situasjon	1 871 300	<	2 161 890	1 959 403	202 487	86,6 %
2040	Scenario 1	2 075 110	<				95,6 %
2040	Scenario 2	2 075 110	<				95,6 %

Tabell 6 viser at vi over tid vil møte kapasitetsproblemer inn mot 2040, gitt at beskrevet hendelse inntreffer. Registrert befolkningsutvikling siste år og reviderte prognoser fra SSB, gir imidlertid signaler om redusert befolkningsvekt i Tromsø i årene framover. Slår dette til, vil tilvekst i denne delen av vannforbruket bli redusert. Samtidig er det usikkerhet både mht. næringslivets framtidige etterspørsel etter vann og i hvilken grad vi lykkes med reduksjon i vanntap.

Seksjon for vann og avløp legger derfor til grunn at det vil være behov for at det blir gjennomført følgende tiltak for økt magasinkapasitet i Kvaløya-kildene:

- Heve overløpshøyden til Mellomvatnet
- Flytte inntaket til et dypere punkt i Mellomvatnet

Tidspunkt for realisering av tiltakene skal i utgangspunktet ses i sammenheng med forbruksutviklingen, men det må også vurderes om det vil være hensiktsmessig å se disse tiltakene i sammenheng med prosjekterings- og utbyggingstiltakene på vannverksdammen til Amundvatnet for oppfyllelse av damsikkerhetsforskriften.

Tabell 7: Økt magasinkapasitet som følge av økt overløpshøyde og alternativt senking av inntaksledning for Mellomvatnet.

Overløp	Overløpshøyde [moh]	Magasin-kapasitet uten islokk [m ³]	Magasin-kapasitet m/0,5 m islokk [m ³]	Magasin-kapasitet m/1,0 m islokk [m ³]	Magasin-kapasitet m/1,5 m islokk [m ³]
Eksisterende	379,2	603 471	532 231	464 491	404 065
Utbygg.alt. 1	379,7	683 649	603 471	532 231	464 491
Utbygg.alt. 2	380,2	766 272	683 649	603 471	532 231
Inntak	Overløpshøyde [moh]	Kotehøyde inntak [moh]	Topp inntaksrør [moh]	LRV ⁶ [moh]	Reguleringshøyde [m]
Eksisterende	379,2	371,0	372,5	373,0	6,2
Senket inntak	379,2	366,2	367,7	369,0	10,2
Inntak	Overløpshøyde [moh]	Magasin-kapasitet uten islokk [m ³]	Magasin-kapasitet m/0,5 m islokk [m ³]	Magasin-kapasitet m/1,0 m islokk [m ³]	Magasin-kapasitet m/1,5 m islokk [m ³]
Eksisterende	379,2	603 471	532 231	464 491	404 065
Senket inntak	379,2	801 771	730 531	662 791	602 365

Foreløpige beregninger av omfang av økning av magasinkapasitet i Mellomvatnet framgår av tabell 7 over. Tabellen viser blant annet at 1 meter heving av overløpshøyde (fra 379,2 til 380,2 meter over havet.) øker magasinkapasiteten med cirka 128 000 kubikkmeter. Videre ser man at dersom eksisterende overløpshøyde beholdes, men i stedet kombineres med senkning av inntaksledning (fra 371,0 til 366,2 meter over havet), gir dette en økning i magasinkapasitet på cirka 200.000 kubikkmeter. Forutsetningen er i begge tilfeller at Mellomvatnet har et lokk av is med 1,5 meter tykkelse. Dersom heving av overløpshøyde kombineres med senkning av inntaksledningen, vil magasinkapasiteten kunne økes ytterligere.

Seksjon for vann og avløp legger foreløpig til grunn at begge tiltakene skal gjennomføres, men dette vil bli gjenstand for ytterligere vurderinger i videre planlegging og prosjektering. Det vil videre bli vurdert om disse tiltakene skal prosjekteres og utføres samtidig med oppfyllelse av damsikkerhetsforskriftens krav knyttet til oppgradering av damanlegget til Amundvatnet, jmfør kapittel 4.4. En slik samordning vil i så fall bety realisering innen 2032.

4.4. Oppfyllelse av damsikkerhetsforskriftens krav

Forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) trådte i kraft 1. januar 2010. Som eier av vannverksdammer faller Seksjon for vann og avløp inn under damsikkerhetsforskriften.

⁶ LRV = Laveste tillatte vann-nivå

På Kvaløya gjelder dette Amundvatnet, Mellomvatnet og Slettaelva, mens Ringvassøya er representert med Øvre Langvatnet og Damvatnet.



Figur 9: Damanlegget ved Amundvatnet.



Figur 10: Damanlegget ved Øvre Langvatn.

Det er blitt gjennomført en revurdering av vannverksdammene etter damsikkerhetsforskriftens bestemmelser for alle dammer med unntak av Øvre Langvatnet. Denne revurderingen vil bli gjennomført i løpet av 2021. Det er identifisert flere ulike tiltak som må gjennomføres for å oppfylle disse bestemmelsene. Vannverksdammen til Amundvatnet har det klart største investeringsbehovet, men det er også avdekket investeringsbehov knyttet til andre damanlegg. Dette gjelder rør-fundamentene nedstrøms for Damvatnet.

Vi legger til grunn at vannverksdammene skal tilfredsstillere damsikkerhetsforskriftens bestemmelser innen utgangen av handlingsplanperioden 2021-2032, der vi som en del av forskriftsoppfyllelsen benytter oss av en innleid VTA-funksjon. Hensiktsmessigheten av samtidig prosjektering og/eller utførelse av tiltakene på vannverksdammen til Amundvatnet og kapasitetsøkende tiltak beskrevet i kapittel 4.3.

4.5. Vannbehandling

I tillegg til en god vannkvalitet i drikkevannskildene som følge av lavt forurensningspress, er vannbehandling avgjørende for at byen kan bli forsynt med hygienisk betryggende drikkevann. Av drikkevannsforskriftens § 13 framgår det blant annet at *«Vannverkseier skal sikre at råvannet behandles slik at drikkevannet tilfredsstillere kravene i § 5. Vannbehandlingen og kildebeskyttelsen etter § 12 skal til sammen gi tilstrekkelige hygieniske barrierer.»*

Kommunen har besluttet å bruke metoden mikrobiell barriereanalyse (MBA)⁷ for å analysere den hygieniske barrieresituasjonen som grunnlag for å avdekke om dagens vannbehandlingspraksis er tilstrekkelig.

⁷ Norsk Vann rapport 209/2014 Veiledning i mikrobiell barriere analyse (MBA)



Figur 11: Kvaløya Vannbehandlingsbygg (øverst) med eksisterende UV-aggregat (nederst).

Resultatet av dette analysearbeidet⁸ viser at det vil være nødvendig at både Simavika og Kvaløya utvider slutt desinfeksjonen til å omfatte en kombinasjon av UV og kontinuerlig klorering. I tillegg kan det vurderes tiltak knyttet til for eksempel f.eks. on-line måling via internett av vannkvalitetsparametere for ytterligere å forbedre barrieresituasjonen. En slik kombinasjon vil også gjelde for Krokenelva som foreslås omgjort fra nød- til reservekilde.

Det forutsettes at slutt desinfeksjonen på Kvaløya dimensjoneres for å kunne forsyne hele forsyningsområdet alene som følge av utfall av Simavika.

Bløtt, surt⁹ og humusholdig er karakteristikk som ofte benyttes for å beskrive norske overflatevannkilder. Gjennomgang av de historiske analysedataene fra overvåking av råvannskildene til Tromsø vannverk viser at bløtt og surt også kan benyttes som karakteristikk ved våre råvannskilder, samtidig som innholdet av humus eller naturlig organisk materiale (NOM) er lavt.

⁸ MBA-analysen er presentert i rapporten «Mikrobiell barriereanalyse (MBA) for a) Tromsø vannverk og b) distriktvannverkene, 16. januar 2019» utarbeidet av Seksjon for vann og avløp v/Hakan Karagöz og Rune Lejon, jf. oversikt over henvisninger.

⁹ Råvannet kan karakteriseres som bløtt, surt (pH < 6,5) med lav alkalitet. Råvannet er derfor korrosivt overfor metall- og sementbaserte ledningsmaterialer

For å unngå at råvannets korrosive egenskaper opprettholdes ute på ledningsnettet er det derfor etablert følgende vannbehandlingsprosesser som skal sørge for innvendig korrosjonsbeskyttelse av ledningsnett og armatur:

- Vannglassdosering – Kvaløya vannbehandlingsanlegg. Vannglassdosering har foregått siden 2009, og det foreligger ingen negative tilbakemeldinger fra abonnentene. Denne metoden for innvendig korrosjonsbeskyttelse har lavere investerings- og driftsutgifter enn karbonatisering.
- Karbonatisering (CO₂ + kalk) – Simavika vannbehandlingsanlegg. Karbonatiseringsanlegget i Simavika er 20 år gammelt og vil i løpet av relativt kort tid ha behov for omfattende oppgradering/utskifting.

Bruk av to ulike korrosjonsbeskyttelsesmetoder på et sammenkoblet nett¹⁰ utløser en situasjon der vannglassbehandlet drikkevann fra Kvaløya blandes med karbonatisert drikkevann fra Simavika. Undersøkelser viser at dosering av vannglass til kalsiumholdig vann kan gi økt korrosjonshastighet på støpejernmateriale.

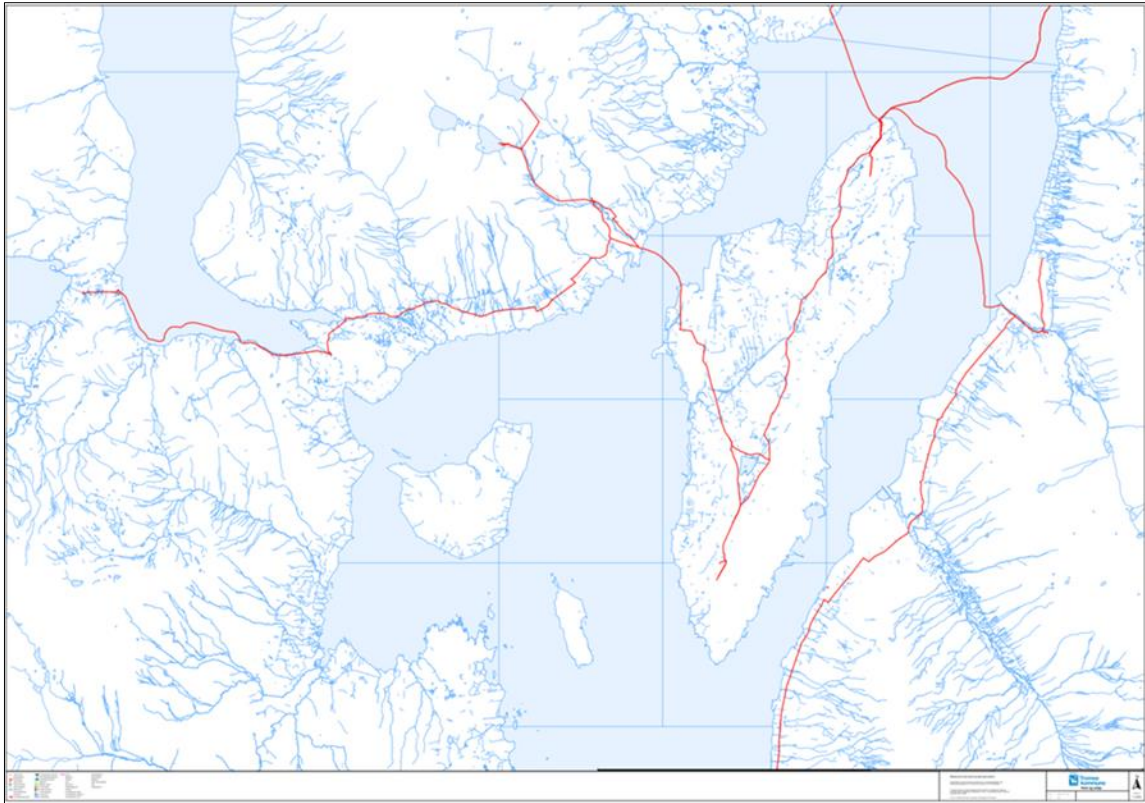
Ettersom deler av blandevannsonen inneholder støpejernmaterialer, har vi derfor sett behov for å få vurdert denne problemstillingen nærmere i et samarbeid med SINTEF/NTNU. Som en del av dette vil det våren 2021 bli satt ut tre rigger som skal måle korrosjonshastighet over en periode på ett år. Informasjonen fra denne overvåkingen vil være en viktig bidragsyter når vi skal ta endelig stilling til valg av framtidige metoder for innvendig korrosjonsbeskyttelse.

4.6. Hovedstruktur Tromsø vannverk

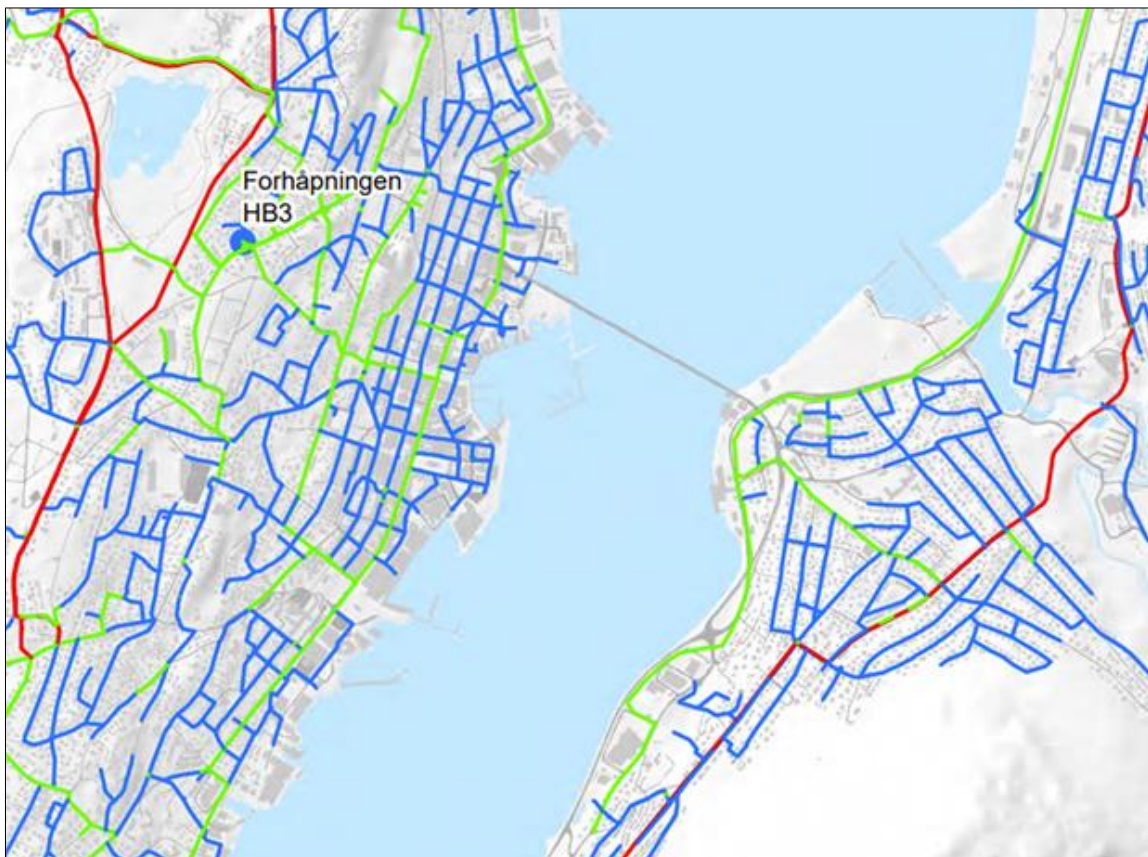
Ut fra vannbehandlingsanleggene benyttes overførings- og hovedledninger med tilhørende høydebasseng for å levere drikkevann ut til alle deler av byområdet. Dette utgjør vannverkets hovedstruktur hvor traséene må være sikret mot utbygging og ytre påvirkning.

For å kunne drifte og forvalte vannledningsnettet på en god måte er vi nå i ferd med å introdusere en ny kategorisering av vannledninger for tydeligere å få fram ledningenes rolle i det totale forsyningssystemet, jmfør figur 12 og 13 neste side.

¹⁰ På Tromsøya har vi en situasjon der vannstrømmen fra Kvaløya møter vannstrømmen fra Simavika. Det oppstår dermed en blandevannsone som endrer seg i utbredelse, avhengig av forbruksmønsteret.



Figur 12: Oversikt over vannledninger som defineres som overføringsledninger.



Figur 13: Ny inndeling av vannledningsnettet: Overføringsledning (rød), hovedledning (grønn) og fordelingsnett (blå). Inndelingen har behov for ytterligere kvalitetssikring og er ikke tatt i bruk.

4.6.1. Overføringssystemet Simavika – Varden høydebasseng

Overføringssystemet fra Simavika vannbehandlingsanlegg og fram til Varden høydebasseng er presentert i tabell 8 og figur 14.

Som det framgår av tabell 8 har overføringssystemet en total lengde på cirka 17,4 kilometer, der sjøledningene til sammen utgjør cirka 3,9 kilometer eller cirka én femtedel av samlet overføringssystem.

Tabell 8: Oversikt over overføringssystemet: etableringsår, ledningsmateriale, lengde og dimensjon.

Etableringsår	Ledningsmateriale	Dimensjon [mm]	Lengde [m]	Kommentar
1985	Stål (MST)	500/600	1 811	Sjøledning Kvalsundet
1972	Duktilt støpejern (SJK)	600	11 336	Ledningsanlegg Kvaløya
1986	Stål (MST)	500	2 170	Sjøledning Sandnessundet
2015	Duktilt støpejern	600/700	2 131	Ledningsanlegg Tromsøya til Varden høydebasseng

Det er ingen dublering på noen deler av overføringssystemet per inngangen til 2021. Det vil være brudd på en av sjøledningene som vil være kritisk mht. opprettholdelse av vannforsyning, jamfør beskrivelse under kapittel 4.6.2.

Tabellen viser også at alderen på overføringssystemet er 35-50 år, økende til 45-60 år ved utgangen av handlingsplanperioden. Overføringssystemet er beskyttet mot korrosjon og underlagt drifts- og vedlikeholdsrutiner, og det skal i tillegg gjennomføres vurderinger av systemets restlevetid i løpet av første halvdel av planperioden.

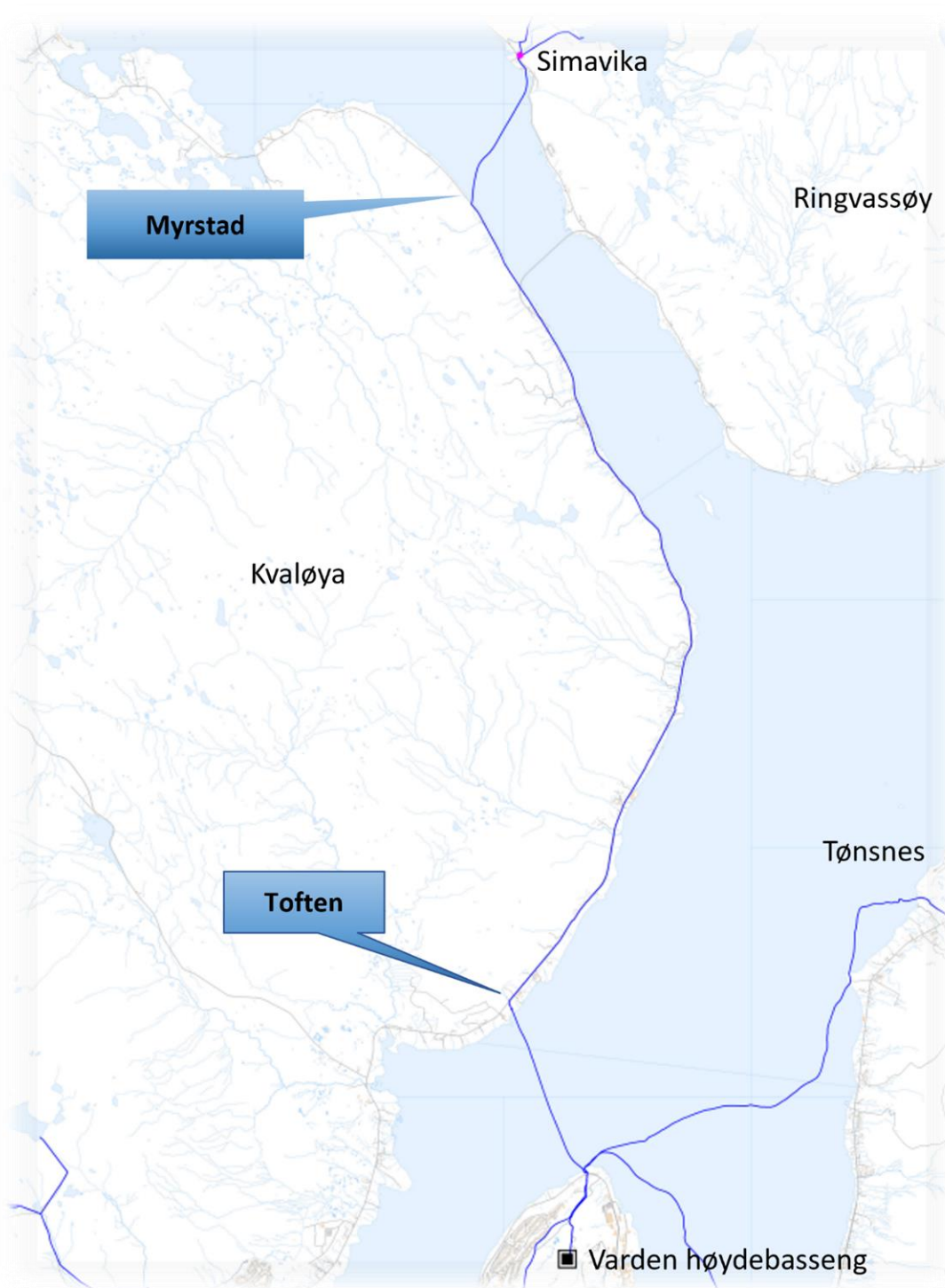
Dette må også ses i sammenheng med at både etterspørsels- og vanntapsutvikling kan gi seg utslag i behov for oppdimensjonering av deler av overføringssystemet.

Etterspørselsutviklingen etter drikkevann bestemmes av befolkningsutvikling i kombinasjon med næringslivets framtidige behov. I vårt planarbeid benytter vi oss av de alternative framskrivningene som også benyttes for blant annet dimensjonering av boligbehov. Dette gir oss relativt god kontroll på hvordan den demografiske utviklingen vil kunne påvirke etterspørsel etter drikkevann.

Ved vurdering av næringslivets framtidige etterspørsel er usikkerheten mye større, og vi vil derfor trekke denne problemstillingen inn i arbeidet med revisjon av kommuneplanens arealdel. Her vil det også være behov for å vurdere hvordan vannforsyningssystemet påvirkes av alternative plasseringer av framtidig næringsetablering i og utenfor byområdet.

Seksjon for vann og avløp legger til grunn at det vil være behov for vurderinger av trasévalg for et framtidig nytt overføringssystem. Disse vurderingene må også avdekke utfordringer knyttet til tilfredsstillende arealtilgang og behov for gjennomføring av reguleringsplanprosesser.

Figur 14 på neste side viser overføringssystemets traséer fram til Varden høydebasseng der bl.a. sjøledningene fra henholdsvis Simavika vannbehandlingsanlegg (Ringvassøya) til Myrstad på Kvaløya og fra Toften (Kvaløya) over til nordspissen av Tromsøya, inngår.

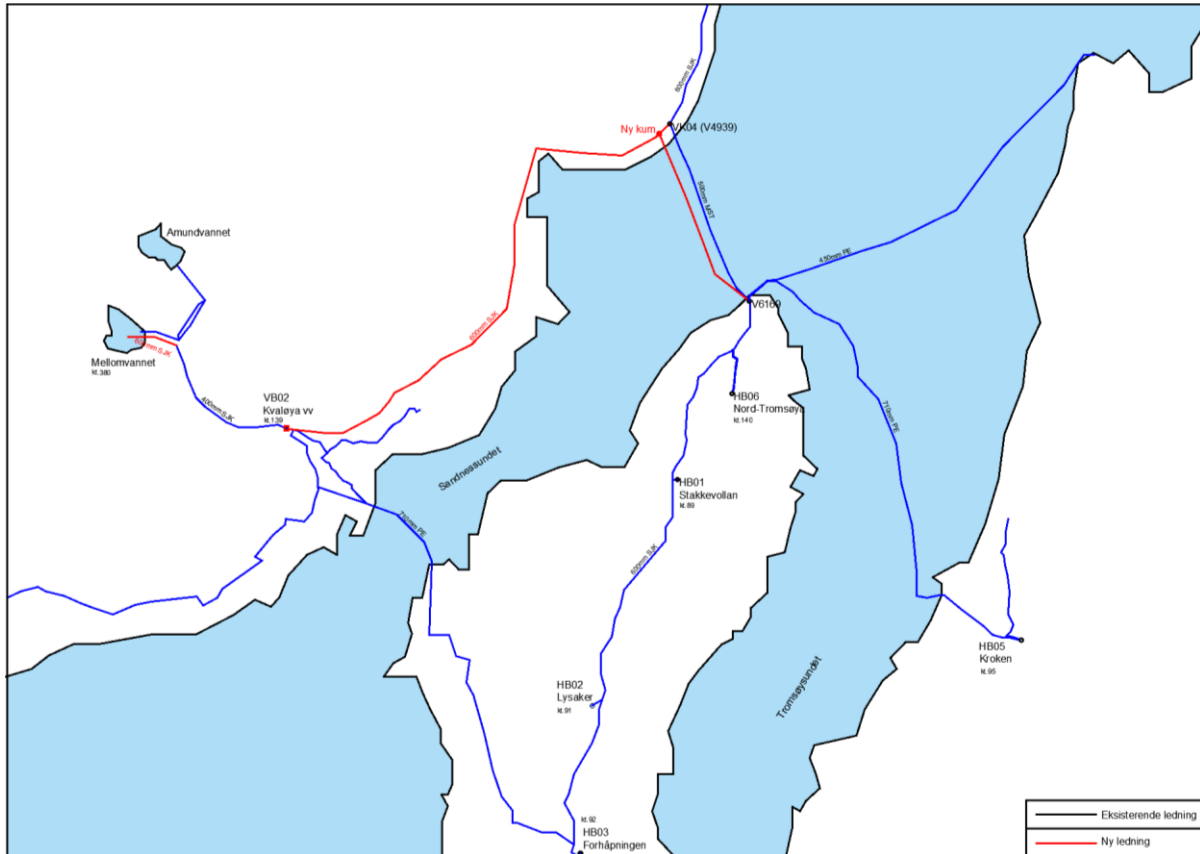


Figur 14: Overføringssystemet fra Simavika vannbehandlingsanlegg til Varden høydebasseng.

4.6.2. Alternativ vannforsyning der Kvaløya-kildene forsyner byen alene

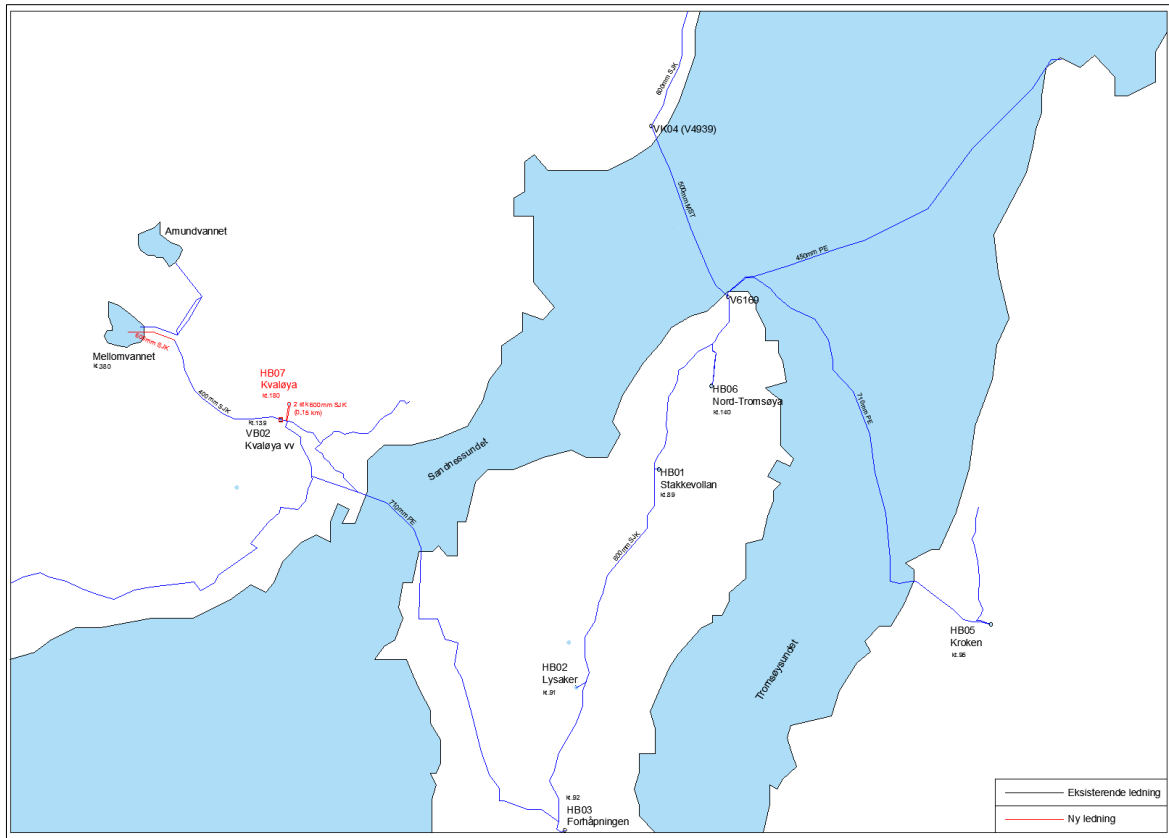
Identifisering av behov for utbyggingsløsninger og investeringstiltak utover gjeldende hovedstruktur mellom Kvaløya og Tromsøya tar utgangspunkt i at det oppstår uforutsette hendelser som fører til utfall av forsyning fra Simavika med ulike tidsintervall, der utfall på 60 dager foreløpig vurderes å representere maksimalnivå.

Seksjon for vann og avløp har gjennomført en egen teknisk studie av ulike utbyggingsløsninger med tilhørende vurderinger av fordeler og ulemper¹¹. Det er behov for å gjennomføre ytterligere vurderinger knyttet til blant annet arealbruk og utbyggings- og driftskostnader før endelig valg av utbyggingsløsning. Følgende alternative utbyggingsmodeller skal inngå, og er skissert i figurene 15, 16 og 17:

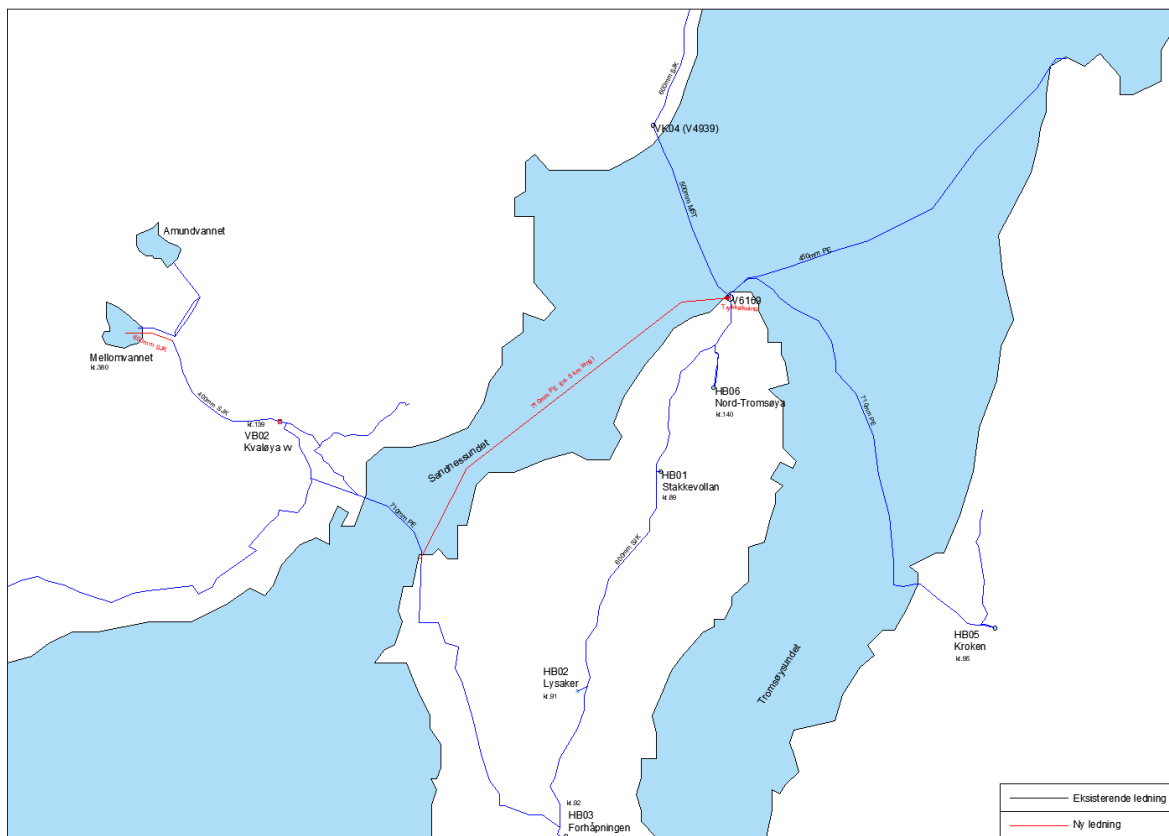


Figur 15: Utbyggingsløsning 1: Kvaløya vannverk produserer direkte til Varden høydebasseng.

¹¹ For nærmere informasjon om alternative utbyggingsløsninger henvises det til rapporten «Kvaløya vannverk. Internrapport om kartlegging, kapasitetsvurdering og oppgradering av vannverket, datert 25. februar 2020», jf. kapittel 9 Henvisninger.



Figur 16: Utbyggingsløsning 2: Kvaløya vannverk produserer til nytt høydebasseng på Kvaløya.

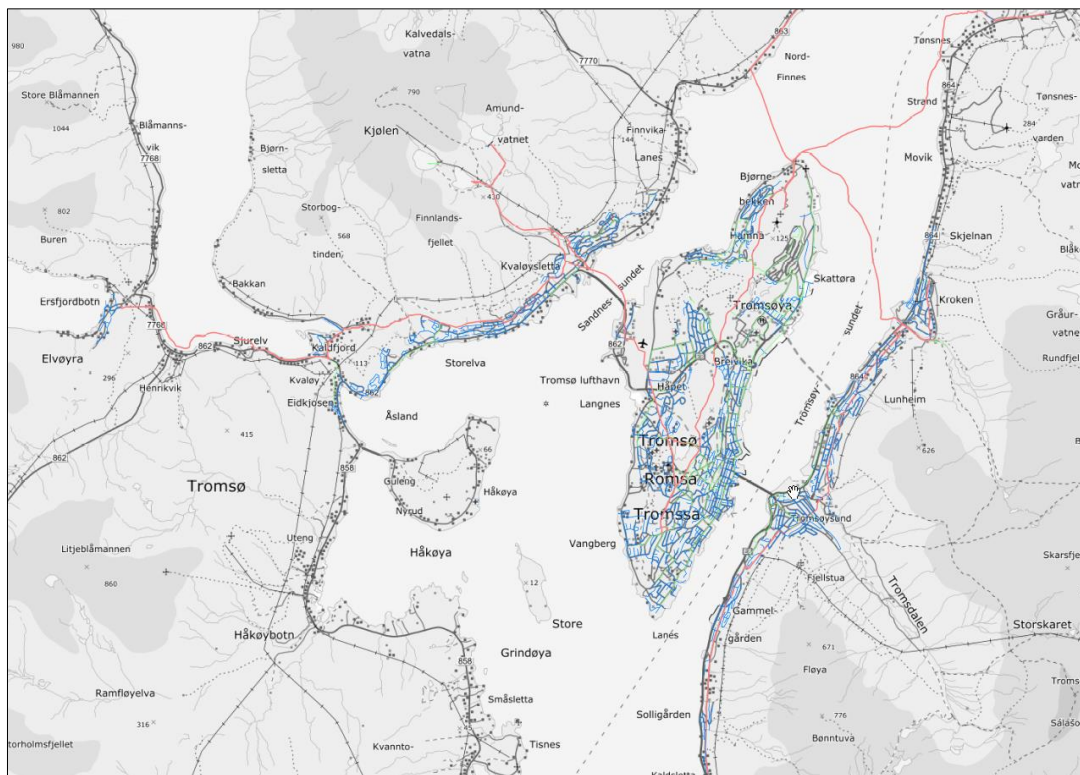


Figur 17: Utbyggingsløsning 3: Kvaløya vannverk tilknyttes Varden høydebasseng med ny sjøledning mellom Skognes og nordspissen av Tromsøya. Fortsatt direktelevering til forsyningsområdet på Kvaløya.

Uavhengig av valg av utbyggingsløsning, vil følgende utbyggingstiltak ligge fast:

- Øverste del av råvannsledning ut fra Mellomvatnet må oppdimensjoneres fra Ø400 millimeter til for eksempel Ø600 millimeter SJK ledning. Hvor stor andel av råvannsledningens totale lengde som skal skiftes ut, må analyseres nærmere.
- Trykksilene oppgraderes med mer moderne siler med kapasitet opp mot 500 liter per sekund.
- Eksisterende UV-anlegg må erstattes med nytt UV-anlegg bestående av tre parallelt monterte UV-aggregat. Det forutsettes at to av tre aggregater håndterer maksimalt dimensjonerende vannmengde på opp mot 500 liter per sekund.
- Anlegg for kontinuerlig klordosering inklusiv tilfredsstillende klorkontaktanlegg

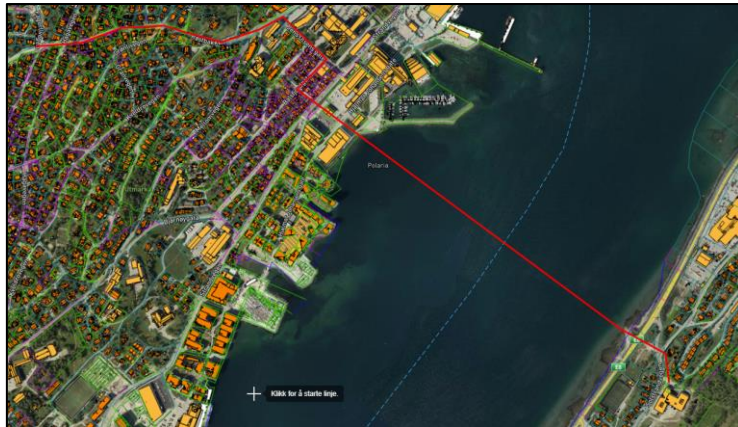
4.6.3. Hovedstruktur på Tromsøya



Figur 18: Forsyningsystemet i byområdet. Rød = overføringsledninger, grønn = hovedledninger og blå = fordelingsnett.

Tromsø vannverk har stor geografisk utstrekning og forsyner Tromsøya, fastlandet ut til Skjelnan i nord og Kaldslett i sør i tillegg til egen overføringsledning over til Tønsnes. På Kvaløya strekker forsyningen seg fra Slettaelva via Eidkjosen/Kaldfjord og over til Ersfjordbotn. Utvidelse av vannledningsnettet vil være en viktig aktivitet i handlingsplanperioden 2021-2032. Per inngangen til 2021 er følgende investeringer planlagt gjennomført:

- Ny overføringsledning fra toppen av Tromsøya (Barduvegen/Røstbakken) og over til fastlandet med kapasitet til å levere tilstrekkelig med sløkkevann. Gir samtidig tosidig forsyning fra Tromsøya til fastlandet sammen med overføringsledningen mellom nord-Tromsøya og Kroken høydebasseng, og dermed økt leveringssikkerhet. Løsningen er vist i figur 19 på neste side.



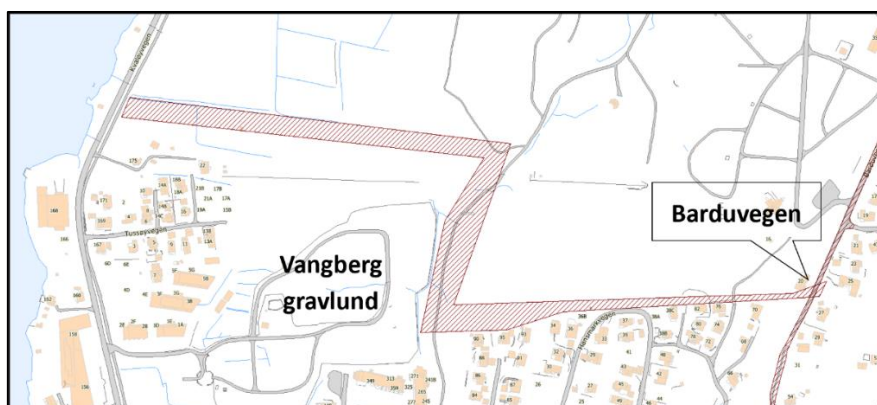
Figur 19: Trasé (rød linje) for planlagt overføringsystem fra Røstbakktoppen til fastlandet over Tromsøysundet. Traséen kan bli justert i forbindelse med detaljprosjekteringen.

- Ny hovedledning fra Mortensnes til Hamna har kapasitet til å levere 50 liter per sekund og vil samtidig gi tosidig forsyning inn til bydelen Hamna og dermed økt leveringssikkerhet. Samtidig vil de nye utbyggingsområdene i Hamna (oppstrøms Ringvegen) kunne oppnå 50 liter per sekund i slokkevannkapasitet gitt videre utbygging av ringstrukturer. Planlagt trasé er vist på figur 20.



Figur 20: Oversiktstegning for ny overføringsledning fra Mortensnes til Hamna (kilde: Sweco AS).

- Det samme gjør seg gjeldende i Fagereng-området, der tosidig forsyning og økt slokkevannkapasitet etableres gjennom ny hovedvannledning fra Barduvegen til Norheim. Traseen er vist på figur 21.



Figur 21: Trasé for hovedvannledning fra Barduvegen til Kvaløyvegen ivaretas innenfor skravert område.

- Det etableres en sammenhengende hovedledning fra nordspissen av Tromsøya til Kullkransvingen (Hansjordnesbukta) gjennom bygging av en av tre manglende forbindelser.



Figur 22: Foreløpig trasé (rød linje) for manglende forbindelse til Nordøya øst. Endelig trasé fastsettes i detaljprosjekteringen.

- I tillegg vurderes det omlegging av hovedvannledningen ved Langnes. Dagens overføringsledning mellom Kvaløya og Tromsøya går under rullebanen på flyplassen og videre under eksisterende/framtidige veganlegg i Giæverbukta. Ledningsstrekket bør legges om. Utvidelse av flyplass og rullebanen mot sør og ny Tverrforbindelse i tunnel, gjør at omlegging planlegges i sammenheng med dette. Figur 23 viser foreløpig planlagt trasé.



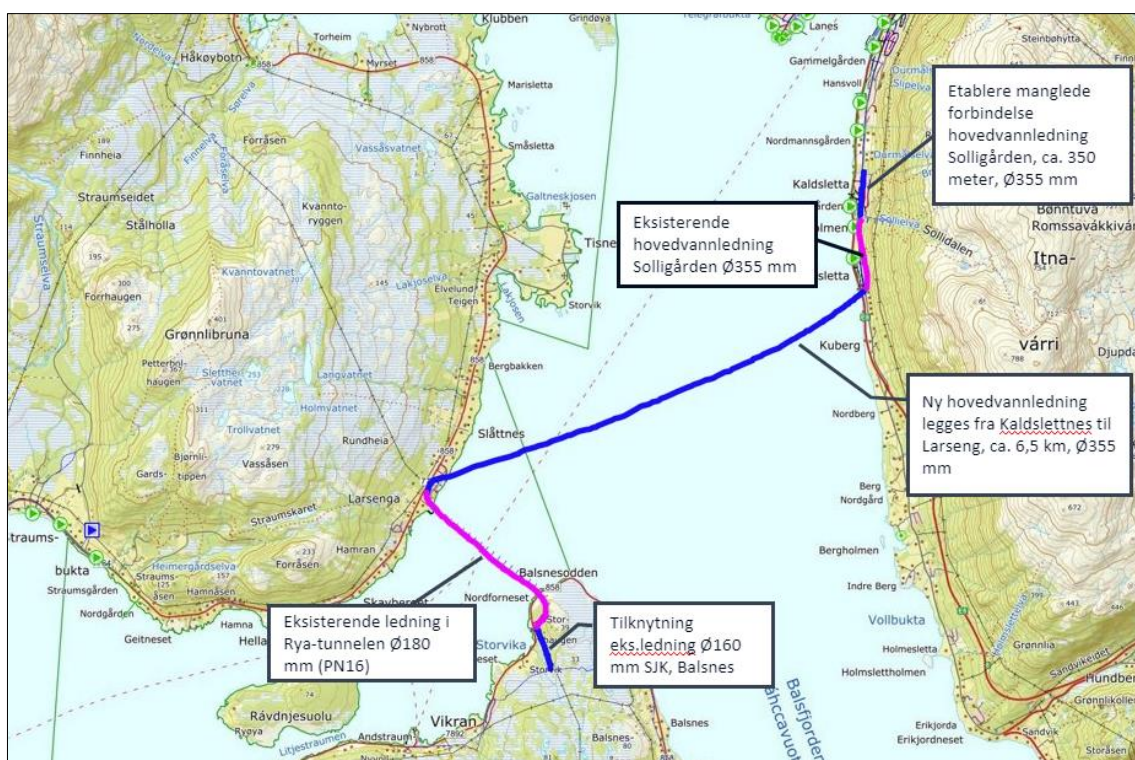
Figur 23: Foreløpig forslag til omlagt overføringsledning (blå strek) utenom Tromsø lufthavn og planlagt nytt veganlegg Langnes/Giæverbukta. Kilde Norconsult.

4.6.4. Hovedstruktur sør og vest for Tromsøya

I Hovedplan for vann og avløp 2015-2030 er Fagernes, Balsnes/Vikran og Buktelia vurdert erstattet med vannforsyning fra Tromsø vannverk. Fagernes var aktuell på grunn av tidligere forslag om E8 på østsiden av Ramfjorden som innebar potensiell risiko for forurensning av grunnvannskildene som benyttes. Vedtaket om E8 på vestsiden av Ramfjorden har fjernet denne risikoen, og utvidelse av forsyningsområdet til Fagernes er ikke lenger aktuell.

Balsnes /Vikran vannverk benytter elv/bekk som drikkevannskilde. Analyse av vannverket viser behov for fullrenseanlegg, høydebasseng, og en bedre inntaksutforming for råvann. Vannverket tilfredstiller ikke krav fra Mattilsynet, samtidig som mikrobiell barriere analyse (MBA) avdekker behov for rensing utover sluttdeinfeksjon for å fjerne naturlig organisk materiale (NOM).

Det legges derfor til grunn at Balsnes/Vikran skal forsynes fra Tromsø vannverk via fastlandet (Kaldslettnes/Tromsøvingen) innen utgangen av handlingsplanperioden 2021-2032. Dette utbyggingsalternativet inkluderer også sammenbinding med Buktelia vannverk som i dag forsyner boligfeltet i Buktelia og Straumbukta. En slik utbygging gir også mulighet til å forsyne eksisterende private fellesvannverk i området Straumhella - Larseng – Slåttnes -Tisnes dersom vannverkene ønsker at kommunen overtar forsyningsansvaret. Per juni 2021 foreligger det en konkret henvendelse fra Slåttnes vannverk med ønske om at vannforsyningen sikres gjennom leveranse fra Tromsø vannverk.



Figur 24: Oversikt over eksisterende og planlagte vannledninger for å oppnå vannforsyning til Balsnes/Vikran. Endelige trasévalg skjer i detaljprosjekteringsfasen.

4.6.5. Høydebasseng og trykksoner

Høydebassengene har blant annet som formål å utjevne forbruksvariasjon og trykk, være sikkerhetsreserve ved ledningsbrudd og reserve ved uttak av slokkevann. På Tromsøya er nå fire

høydebasseng i drift etter at Varden høydebasseng ble tatt i bruk i 2020, mens det på fastlandet er etablert høydebasseng i Kroken. Kvaløya er uten høydebasseng og leverer derfor direkte ut til forbruker.

Høytliggende vannkilder med tilhørende overføringssystem og høydebasseng betyr at gravitasjon kan benyttes for å oppfylle kommunens leveringsbetingelser¹² til det store flertallet av tilknyttede abonnenter. Ettersom abonnentene befinner seg fra strandsonen og opp til cirka 110 meter over havet er forsyningssystemet inndelt i trykksoner.

Trykksoneinndeling for fastlandet:

- < 30 meter over havet
- 30-60 meter over havet
- 60-90 meter over havet
- > 90 meter over havet

I trykksone under 90 meter over havet er det installert trykkreduksjonskummer for å redusere trykket slik at abonnentene i sonen er sikret et trykk innenfor 25-75 mH₂O ved tilknytningspunktet til kommunal ledning. Tilsvarende er det installert trykkøkingspumper for abonnenter > 90 meter over havet.

4.7. Nok vann

4.7.1. Slokkevann

Byområdet har tilstrekkelig drikkevannsforsyning til eksisterende bebyggelse. Begrensninger i vannforsyning kan forekomme ved uttak av slokkevann ettersom dette kan utløse store uttak av vann på kort tid. Store deler av byområdet har slokkevann til eneboligbebyggelse i inntil 3 etasjer. Det vil si mulighet for uttak av inntil 20 liter per sekund samtidig som det er tilstrekkelig resttrykk tilgjengelig.

I takt med at byområdet er fortettet i volum og antall boligenheter, er kapasitet på slokkevann utfordret. Noen områder har derfor ikke mulighet for uttak av slokkevann på 50 liter per sekund samtidig som det er tilstrekkelig resttrykk tilgjengelig. Dette kan for eksempel gjelde for områder med blokkbebyggelse på mer enn 3 etasjer. Figur 25 neste side illustrerer tilgang på slokkevannkapasitet på 50 liter per sekund innenfor de ulike bydelene¹³.

Ny overføringsledning som er forlenget til Røstbakken, og forlenges ned til Jens Olsens gate, vil sikre bedre vannforsyningen på Sør-Tromsøya (Bjerkaker). Overføringsledningen skal videreføres over Tromsøysundet til området ved Reinen skole for innkobling på eksisterende overføringsledning fra Kroken Høydebasseng.

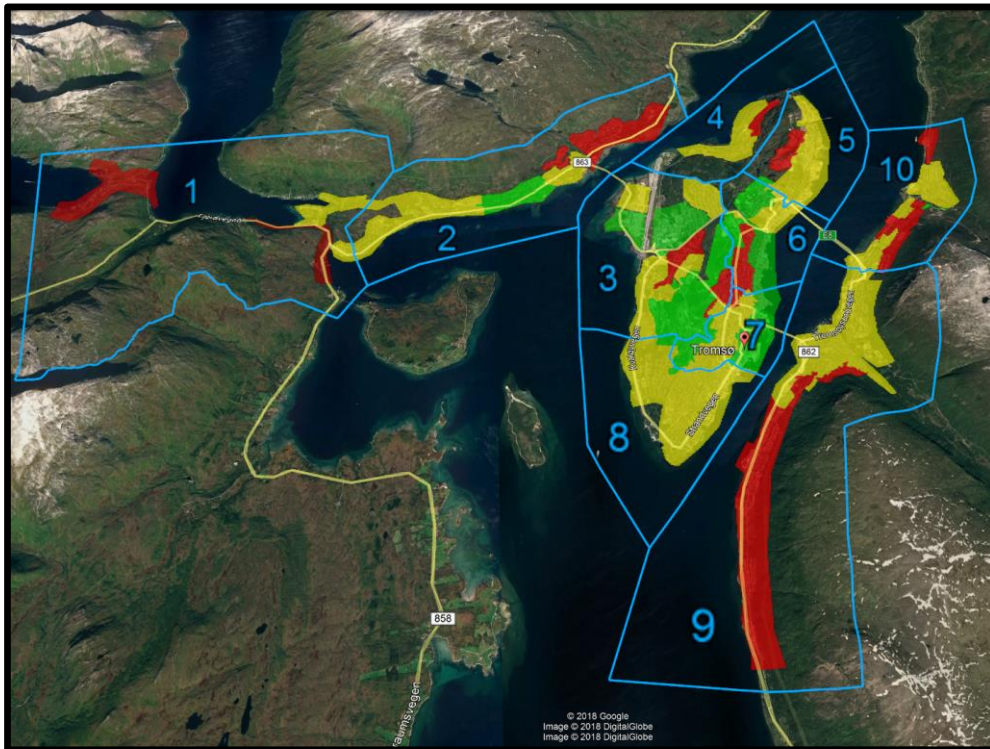
Med utspring fra Varden høydebasseng som har et høyere utgangstrykk enn ut fra Kroken høydebasseng, vil overføringsledningen ha høyere trykk og dermed også kapasitet til å levere 50 liter

¹² Ved en normal driftssituasjon skal kommunen levere et trykk på mellom 25 og 75 meter vannsøyle (mH₂O) ved tilknytningspunktet til kommunal ledning

¹³ For detaljer rundt slokkevannvurderinger henvises det til notatet «Slokkevann KDP, datert 1. februar 2019», utarbeidet av Seksjon for vann og avløp v/Tommy Jakobsen, jf. kapittel 9 Henvisninger.

per sekund. Hvorvidt område 9 i figur 25 kan endres til grønt område uten ytterligere tiltak på eksisterende vannledningsnett vil være gjenstand for ytterligere analyse og modellering.

Med utspring fra Varden høydebasseng som har et høyere utgangstrykk enn ut fra Kroken høydebasseng, vil overføringsledningen ha høyere trykk og dermed også kapasitet til å levere 50 liter per sekund. Hvorvidt område 9 i figur 25 kan endres til grønt område uten ytterligere tiltak på eksisterende vannledningsnett vil være gjenstand for ytterligere analyse og modellering.



Figur 25¹⁴: Illustrasjon - Tilgang slokkevann på 50 liter per sekund i byområdet fordelt på bydeler. Fargekodingen for slokkevannstilgangen er gitt i tabell 9.

Tabell 9: Forklaring på fargekodingen brukt i Figur 25 som viser temakart for slokkevann.

Farge	Forklaring
Grønt område	Illustrerer at det i all hovedsak vil være mulig å ta ut 50 liter per sekund med tilstrekkelig resttrykk. Normalt vil dette bety minimum 25 meter vannsøyle i aktuelt tappepunkt, sammenfallende med maksimal timebelastning, der absolutt minimumstrykk er 10 meter i høyeste tappepunkt
Gult område	Illustrerer at slokkevannkrav på 50 liter per sekund ikke oppfylles i området, i deler av området eller at området har begynnende kapasitetsproblem
Rødt område	Illustrerer at det innenfor hele dette området ikke vil være mulig å ta ut 50 liter per sekund uten antatt vesentlige tiltak på eksisterende vannforsyning

Seksjon for vann og avløp vil benytte vannettmodellering for å avklare om det kan gjennomføres kapasitetsøkende tiltak i bydeler med gul og rød fargegradering. Forutsetningen for at kapasitets-

¹⁴Data innhentet er hovedsakelig fra 2018, og det kan derfor i ettertid ha skjedd endringer i beskrevet situasjon.

økende tiltak skal kunne gjennomføres, er at disse tiltakene ikke samtidig øker vannets oppholdstid i så stor grad at det oppstår kvalitetsforringelse av drikkevannet.

Som utgangspunkt vil det derfor også være mest hensiktsmessig at nye utbyggingsområder som krever 50 liter per sekund til sløkkevann, skjer i områder der dette kan oppnås gjennom ingen/minimale investeringstiltak på eksisterende kommunalt ledningsnett.

4.7.2. Vanntap

Tromsø vannverks totale vannproduksjon har økt hvert år i perioden fra cirka 10 millioner kubikkmeter i 2013 til cirka 11,4 millioner kubikkmeter i 2019. Samtidig ble vanntapet i 2019 beregnet til cirka 47 prosent. I «Nasjonal bærekraftstrategi for vannbransjen»¹⁵ framgår det at for vannbransjen som helhet, skal lekkasjeandelen av samlet vannproduksjon være < 20 prosent innen 2030.

Lekkasjer kan blant annet skyldes høyt trykk, grunnforhold, frosttapping, feil utførelse, rørmateriale og alder på ledningsnett. Lekkasjeandel fra kommunalt kontra privat ledningsnett er ikke beregnet, men begge eiere bidrar. Nye plutselige lekkasjer vil alltid kunne innebære risiko for trykkfall på ledningsnettet. Trykkfall kan gi innsug i utette vannledninger og risiko for forurensning av drikkevannet. Særlig fordi avløpsledninger ofte ligger i samme grøftetrase som vannledningene.

Ledningsnettet styres og overvåkes via et sentralt driftsovervåkingsanlegg (SD-anlegget). Tromsø har per i dag flere vannmålersoner og nye vannmålere er i ferd med å plasseres ut flere soner. Dette gir grunnlag for økt kunnskapsnivå om vanntapsutvikling innenfor kontrollbare geografiske størrelser.

Vanntapsutvikling per vannmålersone over tid kan da kobles mot blant annet bruddstatistikk knyttet til ledningsmateriale og andel gjenværende ledningsmateriale med akutt/begynnende behov for fornyelse. Dette vil være et viktig bidrag i arbeidet med å prioritere områder for lekkasjesøk, lekkasjereparasjoner og fornyelse av vannledningsnettet.

4.8. Fornyelse av vannledningsnettet

4.8.1. Ledningsnettets alder og lengde

Per utgangen av 2019 viser statistikk fra Gemini VA en sammenheng mellom alder og lengde som gitt i tabell 10.

Tabell 10: Omfang kommunalt vannledningsnett fordelt på leggeår (pr. utgangen av 2019).

Leggeår	Ukjent	1889-1949	1950-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	Totalt [m]
Lengde[m]	25 440	5 472	41 391	87 621	74 337	60 349	73 239	73 210	441 059

Det framgår av Tabell 10 at cirka 83 prosent av samlet omfang er bygd ut fra 1970 og fram til i dag, noe som også gjenspeiler vannledningsnettets relativt unge gjennomsnittsalder. Dette viser også

¹⁵ Vedtatt av Norsk Vanns årsmøte i 2017

framveksten av Tromsø by der en jevn og forholdsvis høy befolkningsvekst har generert nye husholdninger som igjen har utløst etterspørsel etter vannforsyning.

4.8.2. Utskiftingstakt i et 100-års perspektiv

Selv med et relativt ungt vannledningsnett, vil vi hele tiden stå overfor behov for fornyelse av deler av vannledningsnettet. Dersom det legges til grunn en jevn utskiftingstakt for førstegangsfornyelse av en samlet lengde på 441 kilometer i løpet av 100 år, vil dette komme til uttrykk slik det er vist i Tabell 11 nedenfor.

Tabell 11: Utskiftingstakt førstegangsfornyelse av vannledningsnettet¹⁶. Tabellen viser antall kilometer ledningsnett utskiftet per år og årlig investering.

Opprinnelig leggeår	Total lengde [km]	2020-2029		2030-2039		2040-2059		2060-2219	
		km/år	årlig inv.	km/år	årlig inv.	km/år	årlig inv.	km/år	årlig inv.
1889-1949	8,0	0,8	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1950-1969	49,0	2,5	24,5	1,9	19,1	0,3	2,7	0,0	0,0
1970-1989	169,6	1,4	13,6	2,7	27,1	3,6	35,6	1,0	9,6
1990-2009	141,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	4,9	2,2	21,9
2010-2019	73,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	12,2
Årlig	441,1	4,6	46,1	4,6	46,3	4,3	43,3	4,4	43,7

4.8.3. Kategorien «ledningsmateriale til besvær»

I utviklingen av Tromsø vannverk fram til forsynings situasjonen per inngangen til 2021, har det vært benyttet flere ulike ledningsmaterialer. Valg av materialtype innvirker på tilstand og forfallsutvikling, og tilgjengelige materialtyper til bruk i vannforsyning har variert. PVC har vært dominerende siden 1980-tallet, men i denne perioden har det også vært innslag av duktilt støpejern (SJK) og PE-materialer, og da spesielt knyttet til større ledningsdimensjoner. Et hjelpemiddel i arbeidet med identifisering av områder med behov for fornyelse er oversikten i Tabell 12.

Tabell 12: Ledningsmaterialer til bekymring. Utdrag fra tabell presentert i Norsk Vann rapport 196/2013- Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportsystemet.

Ledningsmateriale og leggeår	Egenskaper	Saneringsbehov
Grått støpejern (SJK) før 1960	Sprøtt rørmateriale utsatt for bruddskader og korrosjon. Små rørdimensjoner ofte mer utsatt for gjennomtæring enn større dimensjoner	Store forskjeller mellom rør. Mindre dimensjoner (100-150 mm) ofte svært dårlig
Duktilt støpejern (SJK) 1960-1970	Uten beskyttelse, utsatt for korrosjon og gjennomtæring	Stedvis akutt behov for sanering
Asbestsement (AAS) 1960-1976	Utsatt for tæring og lekkasjer	Akutt til jevnt behov
PVC før 1977 (1. generasjon)	Manglende kunnskap om legging, sprøbrudd på trykkrør, mange deformasjoner, lav bruddseighet	Begynnende behov

¹⁶ Legger til grunn en lm-pris på 20 000,-. Felles grøft med avløp og 50/50 % fordeling mellom vann og avløp, dvs. 10 000,- pr lm ny vannledning

Tabellene 13 og 14 viser hvordan materialtypene fordeler seg, og hvor mange brudd som er registrert for den enkelte materialtypen i perioden 1991 - 2020. Geografisk fordeling er vist per skolekrets.

Tabell 13: Ledningsmaterialer til bekymring - Utbredelse i kilometer fordelt på skolekretser.

Skolekrets	AAS 1960-1976	SJG < 1960	SJK 1960-1969	PVC ≤ 1976	Sum
Skjelnan	-	-	-	1 378	1 378
Krokelvdal	-	-	549	198	747
Lunheim	453	-	796	6 798	8 047
Tromsdalen	2 919	2 220	285	1 302	6 726
Reinen	-	149	-	2 742	2 891
Stakkevollan	2 454	-	57	805	3 316
Borgtun	430	1 480	-	348	2 258
Sentrum/Gyllenborg	308	5 570	58	160	6 096
Bjerkaker	632	1 459	356	98	2 545
Fagereng	1 500	279	147	2 028	3 954
Prestvannet	2 244	1 152	152	616	4 164
Workinnmarka	1 316	-	-	509	1 825
Mortensnes	3 824	-	75	2 066	5 965
Sandnessund	-	84	-	-	84
Storelva	-	-	-	1 758	1 758
Totalt	16 080	12 393	2 475	20 806	51 754

Tabell 13 viser at AAS ≥ 1960 ≤ 1976, SJG < 1960 og SJK 1960-1969 til sammen utgjør 31,0 kilometer, økende til 51,8 kilometer dersom PVC ≤ 1976 legges til. Vi ser videre av tabell 13 at AAS er representert i 10 skolekretser, mens tilsvarende tall for SJG, SJK og PVC er henholdsvis 8, 9 og 14 skolekretser. Topp fire skolekretser med hensyn til utbredelse av «ledningsmaterialer til bekymring» er Lunheim, Mortensnes, Sentrum/Gyllenborg og Tromsdalen.

Tabell 14: Dagbok-registrerte vannledningsbrudd (Gemini VA) fordelt på skolekretser og ledningsmateriale.

Skolekrets	AAS 1960-1976	SJG < 1960	SJK 1960-1969	PVC ≤ 1976	Brudd totalt
Krokelvdal	-	-	15	1	16
Lunheim	-	2	8	4	14
Tromsdalen	3	16	5	5	29
Reinen	-	3	3	4	10
Stakkevollan	-	2	3	3	8
Borgtun	2	8	13	1	24
Sentrum/Gyllenborg	2	24	4	-	30
Bjerkaker	2	4	8	-	14
Fagereng	2	8	10	2	22
Prestvannet	7	5	3	2	17
Workinnmarka	1	1	2	-	4
Mortensnes	7	-	2	5	14
Hamna	-	-	2	-	2
Slettaelva	-	-	3	-	3
Sandnessund	-	-	3	-	3
Storelva	-	-	1	-	1
Kaldfjord	-	-	1	-	1
Sum	26	73	86	27	212

Tabell 14 viser også at det innenfor kategorien «ledningsmateriale til bekymring», er dagbok-registrert til sammen 212 brudd. Dette utgjør cirka 80 prosent av totalt antall registrerte brudd. Registrerte brudd innenfor støpejernkategoriene utgjør 159 (75 prosent) av alle brudd innenfor kategorien «ledningsmateriale til bekymring». Videre ser vi at topp fire skolekretser med hensyn til antall brudd er Sentrum/-Gyllenborg, Tromsdalen, Borgtun og Fagereng, både totalt sett og innenfor støpejernkategoriene.

Videre i tabell 15 presenteres materialtypenes utbredelse sammenholdt med bruddfrekvens og andel av total lengde på kommunalt vannledningsnett.

Tabell 15: Ledningsmateriale til bekymring - Antall kilometer gjenværende vannledninger og antall registrerte brudd fordelt på materialtype.

Ledningsmateriale og leggeår	Lengde [km]	Antall brudd	Brudd pr. km	% av total lengde ¹⁷
Grått støpejern (SJG) ≤ 1960	12,4	26	2,1	3,0
Duktilt støpejern (SJK) ≥ 1960 ≤ 1969	2,5	86	34,4	0,6
Asbestsement (AAS) ≥ 1960 ≤ 1976	16,1	73	4,5	3,9
PVC ≤ 1976	20,8	27	1,3	5,0
Totalt	51,8 km	212	-	-

¹⁷ Total lengde er ca. 418 km og omfatter ikke kommunale vannledninger i distrikts-Tromsø

Tabell 15 viser at SJK \geq 1960 \leq 1969 har klart høyest bruddfrekvens per kilometer, og samtidig klart lavest gjenværende utstrekning. Med en utstrekning på 2,5 kilometer vil det derfor være mulig at SJK \geq 1960 \leq 1969 i sin helhet blir skiftet ut i løpet av handlingsplanperioden. Det samme vil kunne være mulig for både AAS og SJG.

4.8.4. Fornyelsestakt i handlingsplanperioden

KOSTRA-tall for fornyelsestakt framgår av tabell 16 under. For perioden 2015-2019 under ett er fornyelsestakten i gjennomsnitt på 0,4 prosent.

Tabell 16: Andel fornyet ledningsnett - gjennomsnitt siste 3 år (prosent) – Kilde KOSTRA.

År	2015	2016	2017	2018	2019
Andel fornyet ledningsnett, gjennomsnitt siste tre år [%]	0,59	0,45	0,37	0,14	0,46

Norsk Vanns arbeidsgruppe for ledningsnettfornyelse (2014) utarbeidet følgende formel for forenklet beregning av fornyelsesbehovet:

$$F_{\text{vann}} = A_v/100 + 5 \cdot LR + LA, \text{ der}$$

- A_v = Gjennomsnittsalder på vannledningsnettet
- LR = Antall lekkasjereparasjoner per kilometer ledning
- LA = Andel lekkasjetap av vannleveransen på nettet

For vårt vedkommende gir bruk av formelen følgende utslag basert på beregnet gjennomsnittsalder per desember 2020 og rapporterte data om lekkasjereparasjoner og vanntap¹⁸ fra 2019 (KOSTRA):

$$F_{\text{vann}} = 29/100 + 5 \cdot 0,06 + 0,42 = 0,29 + 0,3 + 0,42 = 1,01 \approx 1,0 \%$$

Det vil si at vi per i dag opererer med en fornyelsestakt som er under halvparten av det fornyelsesbehovet som avdekkes gjennom bruk av forenklet beregningsformel.

Dersom denne situasjonen også vedvarer utover i handlingsplanperioden, vil dette gi økt risiko for flere lekkasjereparasjoner. Dette vil igjen bety flere leveringsforstyrrelser og økt risiko for innsug av forurensninger på grunn av trykkløst ledningsnett. Ambisjonsnivået innen ledningsnettfornyelse av vannledningsnettet er en gradvis økning fra cirka 0,4 prosent per år i 2020 til 1,2 prosent per år innen 2040, jamfør kapittel 3.4.

Tabell 17 gir en oversikt over omfang av utskifting dersom AAS \geq 1960 \leq 1976, SJG $<$ 1960, SJK \geq 1960 \leq 1969 og PVC \leq 1976, skal erstattes med annet ledningsmateriale i løpet av handlingsplanperioden 2021 - 2032. Utskifting av 51,8 kilometer (gjennomsnitt 4,3 kilometer per år) tilsvarer en utskiftingstakt på cirka 1,0 prosent per år, det vil si like under bærekraftmålet på 1,2 prosent per år.

¹⁸ I formelen er % vanntap lagt til grunn og ikke % lekkasjevannmengde

Tabell 17: Omfang ledningsmateriale til besvær og utskiftingstakt per år i perioden 2021-2032.

Materialtype og anleggsår	Lengde [km]	Utskifting [km/år]	Kostnad pr. år [millioner kr] ¹⁹
SJG ≤ 1960	12,4		
SJK ≥ 1960 ≤ 1969	2,5		
AAS ≥ 1960 ≤ 1976	16,1		
PVC ≤ 1967	20,8		
Totalt	51,8	4,3 km/år	43 mill./år

Tempoet i ledningsfornyelse skal imidlertid iht. bærekraftmålet gradvis økes fra et gjennomsnitt på cirka 0,4 prosent per 2020 til 1,2 prosent innen 2040. Det er dermed i utgangspunktet realistisk å oppnå en utfasing i størrelsesorden 75-80 prosent av disse ledningsmaterialene i løpet av en 20-årsperiode.

4.8.5. Faktorer som kan påvirke utfasingstempo innenfor «ledningsmateriale til besvær»

Det foreligger likevel risiko for en enda lavere måloppnåelse, da utvelgelse av strekninger/-geografiske områder for fornyelse også blir påvirket av andre tiltak som prioriteres i handlingsplanperioden. Eksempler på slike tiltak er:

- Fornyelse av vannledninger utenom kategorien «ledningsmateriale til besvær» på grunn av behov for økt slokkevannkapasitet i områder med eksisterende bebyggelse eller nye utbyggingsområder eller som følge av økende bruddfrekvens
- Valg av områder med fokus på fornyelse av avløpsnett vil ikke alltid samsvare med områder som inneholder vannledninger med ledningsmateriale innenfor kategorien «ledningsmateriale til besvær»
- Oppgradering av kommunal veggrunn utløser i noen tilfeller behov for samtidig utskifting av VA-nettet selv om dette omfatter ledningsnett som avviker med hensyn til aldersgruppe og/eller ledningsmateriale innenfor kategorien «ledningsmateriale til besvær»

Seksjon for vann og avløp legger likevel til grunn at opptrapping av fornyelsestakten i handlingsplanperioden skal ha fokus på fornyelse av AAS, SJG, SJK og PVC i de oppgitte aldersgruppene. Det gjenstår likevel store utfordringer ved valg av rekkefølge når ledningsstrek skal underlegges fornyelse.

4.8.6. Metoder for tilstandskartlegging

Optimal utvelgelse av vannledninger for fornyelse innebærer utvelgelse av de ledningsstrek eller geografiske områder som har kortest restlevetid som følge av høyest risiko for brudd eller som følge av at kapasitetsgrensen er nådd.

¹⁹ Ved beregning av årlig investeringstakt er det benyttet gjennomsnittlig lm-pris på 6 500,- ved fornyelse av vannledningsnett. Dette er igjen basert på en gjennomsnittlig grøftepris på 20 000,- og 50/50 % kostnadsdeling mellom vannledning og avløps-/overvannsledning gir 10 000,-.

Eksempler på metoder for tilstandskartlegging:

- Gjennomgang av historisk anleggsutførelse og materialvalg, omfang og geografisk fordeling
- Driftsforstyrrelser i form av rørbrudd og kundemeldinger
- Analyse av vannlekkasje og lekkasjesøking
- Direkte tilstandsmåling av metalliske rør gjennom uttak av rørprøver som sandblåses og måles eller rørcanning
- Kundemeldinger knyttet til misfarging av vann eller andre vannkvalitetsdata
- Tilstandsvurdering av vannkummer
- Gemini ledningsfornyelse (nettbasert analyse- og beslutningsstøtteverktøy)

For å kunne nærme oss optimal utvelgelse er det behov for at det både i forkant av og parallelt med opptrapping av fornyelsestakten, settes fokus på implementering av et bredere sett av metoder for tilstandskartlegging. Vi vil i den sammenheng vurdere implementering av digital VA-forvaltning²⁰.

Disse metodene må benyttes sammen med modellering av hvordan byutviklingen i form av videre bolig- og næringsetableringer påvirker forsyningssituasjonen. Det er videre behov for å avklare samordningspotensiale med tiltakspakken til Tenk Tromsø (byvekstavtalen).

I påvente av at vi får på plass en tilfredsstillende verktøykasse for tilstandskartlegging og digital VA-forvaltning, foreslås det at prioritering av ledningsstrek og/eller større geografiske områder skjer ut fra:

- At vannledninger innenfor kategorien overføringsledninger prioriteres foran hovedledninger som igjen prioriteres foran forsyningsledninger
- Størst mulig sammenfall med prioriterte strekninger/områder for fornyelse av avløpsnett
- Avklaring av samordningspotensialet med tiltakspakken til Tenk Tromsø
- Avklaring mot byutviklingsstrategien slik den kommer til uttrykk i kommuneplanens arealdel som til enhver tid er gjeldende

4.8.7. Forholdet til det private vannledningsnett

Dersom vi skal lykkes i arbeidet med å redusere vanntapets andel av framtidig vannproduksjon er vi avhengig av at fornyelsesfokus også rettes mot en samtidig fornyelse av det private vannledningsnett, ettersom alders- og materialvalg ofte henger sammen når privat og kommunalt ledningsnett analyseres under ett.

I et langsiktig perspektiv for en by i vekst vil redusert vanntap kunne bety utsettelse av investeringer knyttet til en eller flere av følgende tiltak:

- Oppdimensjonering av hovedstrukturer (overførings- og hovedledninger)
- Oppdimensjonering av vannbehandlingsprosessene
- Utbygging av økt kildekapasitet

²⁰ <https://diva-guiden.no>

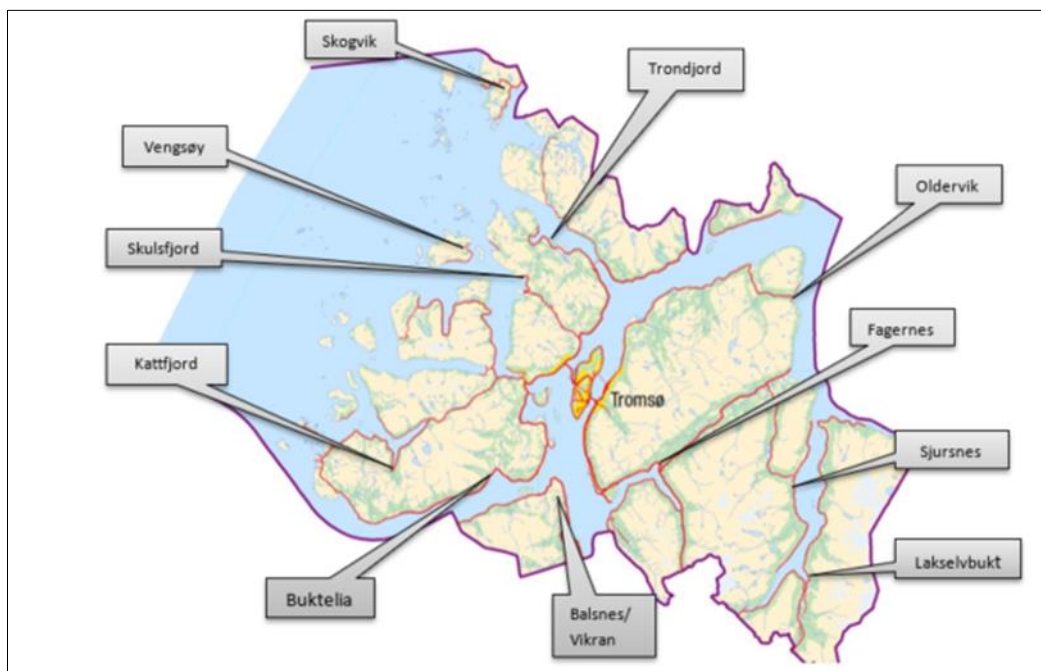
Status per første kvartal 2021 er at vi ikke i tilstrekkelig grad har lyktes med å bygge opp kapasitet i organisasjonen for håndtering av privat stikkledningsnett i forbindelse med fornyelse av det kommunale VAO-nettet. Dette har medført redusert effekt av fornyelsesarbeidet.

Det er derfor av stor betydning at vi som en del av arbeidet med fornyelse av vannledningsnett får tilført tilstrekkelig med ressurser til å utføre de forvaltningsmessige oppgavene som kreves for å oppnå fornyelse av det private stikkledningsnett. Erfaringer fra andre kommuner tilsier at dette er en svært viktig suksessfaktor i fornyelsesarbeidet. Det vises i den forbindelse til kapittel 3.7.

4.9. Vannforsyning i distriktet

4.9.1. Eksisterende kommunal vannforsyning

Seksjon for vann og avløp har drifts- og eieransvar for totalt elleve plangodkjenningspliktige vannverk i distriktet, oftest i forbindelse med skoler, barnehager, bo- og servicesenter eller kommunale boligfelt. Disse framgår av figur 26 under.



Figur 26: Plangodkjenningspliktige distriktsvannverk i distrikt-Tromsø.

I tillegg har Seksjon for vann og avløp eier- og driftsansvar for 3 vannverk som faller utenfor plangodkjenningsplikten (Brevikeidet, Kvaløyvågen og Olderbakken). Alle kommunale vannverk har etablert UV-desinfeksjon og et flertall av disse har et døgnforbruk som tilsvarer mer enn 50 abonnenter (> 10 kubikkmeter) og/eller er tilknyttet sårbare abonnenter.

Selv med totalt 14 kommunale distriktsvannverk i drift, er vannforsyningen i utkanten av byområdet og i distriktet i stor grad preget av private enkelt- eller fellesanlegg. Det er flere eksempler på at husstander, gårdsbruk og industrivirksomheter har slått seg sammen til felles forsyningsløsning eller andelsvannverk, der innsjøer, elver, bekker eller borebrønner i fjell benyttes som vannkilder. Dette gir en situasjon med 40 større og mindre felles private vannverk i Tromsø kommune. Med dette

omfanget av felles private vannverk kan vi ikke utelukke at det oppstår episoder med for eksempel barfrostperioder og vannmangel eller kokepåbud som følge av svikt i vannbehandlingsmetoder. Avhengig av omfanget og varighet av slike episoder, kan dette utløse krav fra abonnenter om kommunal involvering.

4.9.2. Prinsipper for eventuell kommunal overtakelse av private vannverk

Kommunestyret behandlet i sak 161/2020 hvilke prinsipper som skal legges til grunn for framtidig behandling av søknader om kommunal overtakelse av private vannverk. Følgende prinsipper ble vedtatt lagt til grunn:

- **Størrelse:** Godkjenningspliktige vannverk, eller vannverk som forsyner mer enn 50 personer og eller sårbare abonnenter, kan vurderes overtatt.
- **Tilstand og risiko:** Når det er risiko for at vannverk ikke kan levere tilstrekkelige mengder helsemessig trygt vann, bør kommunen vurdere overtakelse.
- **Sårbare abonnenter:** Ut fra drikkevannsforskriften er dette skoler, barnehager, omsorgsboliger eller næringsmiddelprodusenter. Kommunens rolle som abonnent eller som kombinert andelseier og abonnent gir et særlig ansvar.
- **Næringsvirksomhet:** Vannforsyning til lokal næringsvirksomhet er grunnlag for vurdering av kommunal overtakelse. Tilrettelegging for næringsvirksomhet er nedfelt i kommuneplanens samfunnsdel.
- **Nærhet til offentlig vannverk:** Privat vannverk som ligger forholdsvis nært et offentlig vannverk, inntil én kilometer avstand.

I samme sak ble det også vedtatt at Seksjon for vann og avløp overtar for Tromvik vannverk AL, Nord-Våagnes Vannanlegg AL, Sommarøy og Brensholmen vannverk og Risvik vannverk AL. Prosess med overtakelse skal starte opp i løpet av 2022 og overtakelse basert på valgte utbyggingsløsninger skal være gjennomført tidligst innen 2030. Det er tatt hensyn til utbyggingsløsningene i handlingsplanen for perioden 2021-2032.

Med utgangspunkt i det store omfanget av felles private vannverk kan det heller ikke utelukkes at tilveksten av kommunale vannverk i distrikts-Tromsø øker utover omfanget som er beskrevet i kommunestyrets vedtak. Handlingsplanen for perioden 2021-2032 legger derfor til grunn et investeringsnivå som også muliggjør ytterligere overtakelser.

4.9.3. Vurdering av MBA for kommunens vannverk i distriktet

Det er gjennomført mikrobiell barriereanalyse (MBA) for alle kommunens vannverk. Den viser at grunnvannskilder kommer bedre ut og har behov for færre tiltak for å oppnå tilstrekkelig barrierehøyde mot mikrobiell forurensing. Analysen foreslår tre tiltak:

- Tiltak i vannkilder og nedslagsfelt og eventuelt omlegging til grunnvannsforsyning
- Vannbehandlingstiltak utover sluttdeinfeksjon
- Tiltak for å styrke sluttdeinfeksjonen

Disse tiltakene legges inn i handlingsplanen med realisering innen 2030.

5. Avløpshåndtering i Tromsø – Fra abonnent til resipient

5.1. Visjon, hovedmål og strategier

5.1.1. Visjon

Tromsø kommune skal møte det fremtidige behovet for reint vann – fra fjell til fjord

5.1.2. Hovedmål avløpshåndtering

Avløpsvannet skal håndteres på en slik måte at det ikke oppstår miljøskade og sjenerende forhold i de sjøområder, vassdrag og stedlige masser som benyttes som resipient for avløpsvannet.

5.1.3. Hovedmål overvannshåndtering (kommunedelplan overvann)

Tromsø kommune skal møte klimaendringer som økt nedbør, mer ustabile vintrer og et stigende hav på en slik måte at skade og ulempe på mennesker, bygninger eiendom og infrastruktur minimeres (pbl §11-9 første ledd nr. 3). Å forebygge skade er et økonomisk bærekraftig prinsipp.

Tromsø kommune skal ivareta miljøet og sikre god økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomstene og resipienten (pbl § 11-9 første ledd nr. 3). Å ta vare på framtidige generasjoners ressurser er en bærekraftig målsetting.

Tromsø kommune skal bruke overvann som en ressurs i bylandskapet (pbl § 3-1 første ledd bokstav i). Å etablere åpne overvannsløsninger er bærekraftige tiltak, fordi behov for kapasitetsøkninger i fellessystemet blir begrenset og den hydrauliske belastningen på renseanlegget redusert, noe som kan føre til overløp og dårligere renseseffekt. Utover det bidrar blågrønne overvannstiltak til et bedre miljø lokalt.

5.1.4. Strategier for avløpshåndtering

- Fornøyelse av avløpsnettets med fokus på
 - å oppnå effekt av allerede utført separering oppstrøms og/eller nedstrøms i en eller flere avløpssoner
 - å redusere overvanns-/fremmedvannmengder i avløpssoner som defineres å være «i og ved renseanlegget»
 - etablering av hovedstrukturer med separatsystem i avløpssoner som muliggjør senere separering i delfelt inn mot hovedstruktur
 - etablering av driftsoverløp (regnvannsoverløp) uten konflikter med andre brukere av strandsoner/sjøområder
- Redusere overvannsmengdene i avløpssystemet
- Etablere klimatilpassede overvannsløsninger med utgangspunkt i strategiene i kommunedelplan for overvann
- Samtidig utskiftning av VA- ledningsnett og øvrig teknisk og grønn infrastruktur der dette er hensiktsmessig
- Fullverdig separering på privat og kommunal hånd i avløpssoner der fellessystem erstattes med separatsystem

- Ombygging av eksisterende kommunale og private avløpssystem i laveste sone (strandsonen) for å fjerne sjøvannsinnlekkingen
- Fokus på optimalisering av primærrensprosessene i kombinasjon med utslippsoptimalisering ved utslipp til Tromsøysundet og Sandnessundet
- Sekundærrensaneanlegg lokaliseres på Nord-Tromsøya dersom tillatelse til fortsatt primærrensing oppheves
- Utnytte avløpsslammet fra avløpsrensaneanleggene som ressurs

5.2. Fra utedo til vannklosett

Framveksten av bysamfunnet i kombinasjon med at vannklosettløsninger ble introdusert i flere og flere husstander, førte til økt behov for etablering av fellesløsninger for transportere bort spillvannet. Dermed kan 1950- og 1960-tallet karakteriseres som den spede begynnelsen på utviklingen av den kommunale avløpstjenesten vi har i dag.

I Tromsø var de første årene etter andre verdenskrig preget av dårlige sanitære forhold, og bøtter og binger var i utstrakt bruk som avtreder. Vognmennene hadde et viktig og vanskelig arbeid i forbindelse med tømming av disse. En saksframstilling fra 1947²¹ gir oss et innblikk i de sanitære forholdene i Tromsø etter andre verdenskrig:

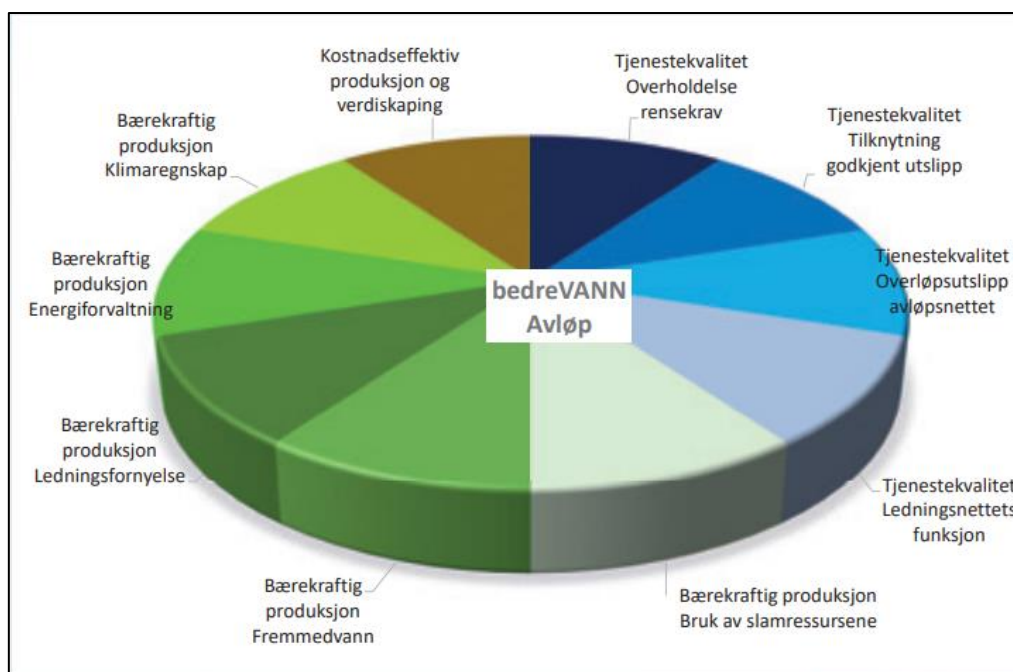
«Privetforholdene i byen ha som følge av det almindelige forfall under krigen, nu nærmest blitt grotesk. Man har av priveter to typer: bøttesystemet og bingesystemet..... Bøttene og bingene tømmes nu en gang i året. Det arrangeres på den måten at kommunen legger ut prammer på bestemte steder til bestemte tider, og huseieren må sørge for å skaffe vognmann til tømming. Tømmingen foregår om kvelden og natta, men allikevel til stor geme. Prammene tømmes i strømmen..... Av byens 1200 hus, har etter statistikk som helserådet nylig har opptatt, cirka 465 vannklosett, mens 765 har priveter.... En statistikk som byingeniøren har satt opp, viser at vannklosett foregår i økende tempo».

Hovedtyngden av vann-, avløps- og overvannsnett slik vi kjenner det i dag er imidlertid blitt bygget over en 45-års periode fra 1970 og fram til i dag. Dette er også naturlig sammenfallende med befolkningsutvikling og utbyggingspolitikk, der de framvoksende boligområdene på Kvaløya, Tromsøya og fastlandet er synlige bevis.

Utbyggingsmønsteret og topografien har også ført til at realiseringen av vårt omfattende avskjærende avløpssystem har vært avhengige av en stadig utvidelse av antall avløpspumpe-stasjoner. Pr inngangen av 2021 har vi derfor registrert totalt 77 virksomme offentlige avløpspumpestasjoner i byområdet.

Bransjeorganisasjonen *Norsk Vann* har utarbeidet en oversikt over kommunens arbeids-områder innen avløpsbehandling som vises i figur 27 neste side. Kommunen håndterer de fleste av disse temaene, og har utformet strategier for videre arbeid.

²¹ Sak om «Innstilling av kommunal renovasjon i Tromsø» datert 21. april 1947.



Figur 27: Illustrasjon fra "BedreVANN, et system for å dokumentere tilstand og behov på vann- og avløpsområdet».



Figur 28: Kartutsnitt som ved hjelp av fargevalg identifiserer inndeling i avløpssoner.

5.2.1. Eksisterende ledningsnett

Avløpsrenseanleggene i byområdet, nærmere omtalt i kapittel 5.4 er tilknyttet definerte avløpssoner. Disse avløpssonene består for en stor del av avløpspumpesoner, men også avløpssoner som leverer direkte til avløpsrenseanlegg ved hjelp av selvføll (gravitasjon). Som regel leverer en

avløpspumpesone til én eller flere etterfølgende pumpesoner før avløpsvannet ender opp i avløpsrensseanlegget.

Avløpsnettet i byområdet er over tid bygd ut etter to ulike prinsipper; Fellessystemet og separat-systemet, der fellessystemet både er av eldste dato og fortsatt setter sitt preg på et stort antall av avløpssonene. Tabell 18 gir en oversikt over omfang av avløps- og overvannssystemet. Her utgjør andelen fellessystem cirka 38 prosent av transportsystemet som fører spillvann (fellessystem + separat avløp).

Tabell 18: Omfang (lengde i km) felles- og separatsystem fordelt på aldersgrupper.

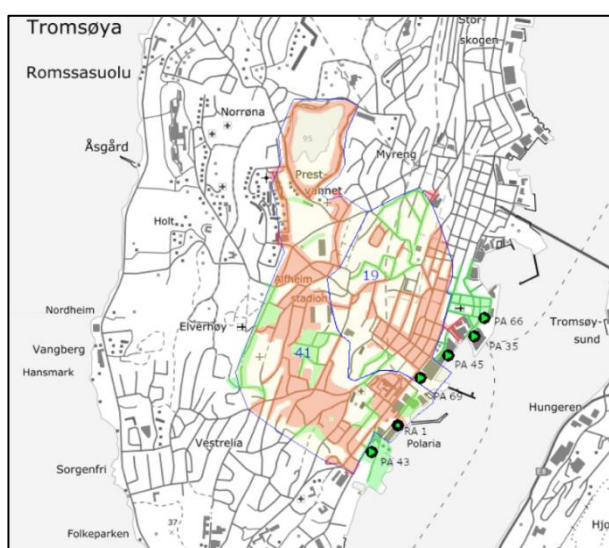
Leggeår	Ukjent	1889-1949	1950-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	Totalt
Fellessystem [km]	1 594	6 781	37 428	22 731	8 693	24 457	27 034	773	129 491
Separat avløp [km]	6 141	-	495	30 042	40 831	38 962	50 433	50 372	217 276
Separat overvann[km]	2 460	104	1 958	34 499	47 161	31 603	38 081	35 639	191 505
Totalt [km]	10 195	6 886	39 881	87 271	96 684	95 021	115 548	86 784	538 272

Fornyelse av avløpsnett de siste tiårene har i stor grad betydd omlegging fra felles- til separatsystem i de gater/veier som er blitt berørt. Kombinasjonen av utvelgelse av fornyelsesområder og fellessystemets omfang, har imidlertid ikke hittil ført til transformasjon av fellessystem til sammenhengende separatsystem verken fram til en pumpestasjon i en avløpsone eller til et avløpsrensseanlegg.

Figur 29 illustrerer på en god måte utgangspunktet for det framtidige og svært langsiktige arbeidet med omlegging fra felles- til separatsystem.

Problemstillingen ble også belyst i Hovedplan for vann og avløp 2015-2030, og det ble da anslått at bare cirka 70 kilometer av cirka 186 kilometer (2014-tall) med separatsystem for avløp, var sammenhengende helt fram til avløpsrensseanlegget. Per juni 2021 vurderes denne andelen å være tilnærmet uendret.

I tillegg har vi i svært liten grad lykkes med å oppnå separering av private stikkledninger i forbindelse med våre separeringstiltak. Det er derfor behov for å styrke kapasiteten i egen organisasjon for også å oppnå privat separering.



Figur 29: Fordeling fellessystem (oransje) og separatsystem (grønn) i to avløpssoner.

5.2.2. Overvann/fremmedvann i avløpssystemet

I arbeidet med avløpstransport og avløpsbehandling opererer VA-bransjen med to begreper; Overvann og fremmedvann. Vår definisjon av hhv. overvann og fremmedvann framgår i kapittel 1 Faguttrykk innen vann og avløp.

Overvann i det urbane landskapet er vann fra tak, veier, andre tette flater og grøntareal som enten renner på overflaten til laveste punkt eller som føres til et ledningsnett under bakken. Dersom det kommunale ledningsnettet er separert og har egne ledninger for overvann, leder disse overvann rett til sjøen. Er ledningsnettet ikke separert, vil overvannet i stedet transporteres i samme ledning som spillvannet.

For mer detaljer om den framtidige overvannshåndteringen i Tromsø vises til det vedtatt kommunedelplan for overvann.

Ut fra investeringskostnader og energibruk er ikke fellessystemet dimensjonert for å videreføre den nedbørpåvirka avløpsmengden helt fram til avløpsrensaneanleggene. I avløpssonene med fellessystemer er det derfor etablert driftsoverløp (regnvannsoverløp) med utslipp til sjø, der deler av fortynnet avløpsvann slippes ut. Kun en nærmere angitt mengde av den nedbørpåvirka avløpsmengden pumpes eller graviteres videre til avløpsrensaneanleggene.

Tabell 19: Anbefalte gjentaksintervall som funksjon av områdetype.

Dimensjonerende regnskylhyppighet (1 i løpet av n år)	Plassering (områdetype)	Dimensjonerende oversvømmelseshyppighet (1 i løpet av n år)
1 i løpet av 5 år	Områder med lavt skadepotensiale (utkantområder, landkommuner og så videre)	1 i løpet av 10 år
1 i løpet av 10 år	Boligområder	1 i løpet av 20 år
1 i løpet av 20 år	Bysenter/industriområder/forretningsstrøk	1 i løpet av 30 år
1 i løpet av 50 år	Underganger/Områder med meget høyt skadepotensiale	1 i løpet av 50 år

Et ledningsbasert separat overvannssystem eller fellessystem er videre dimensjonert for å håndtere en beregnet avløpsmengde (overvann + eventuelt spillvann) i en gitt nedbørsituasjon. Denne dimensjonerende nedbøren er knyttet til et gjentaksintervall, og det er utarbeidet anbefalte dimensjonerende gjentaksintervall som funksjon av områdetype, jamfør tabell 19 over.

Nedbørsituasjoner større enn benyttet dimensjonerende intervall for oversvømmelseshyppighet, vil forårsake oppstuvning over topp kumlokk, oversvømmelser både på veier, i gaterom og tilbakeslagskader i bygninger. Dette vannet er i beste fall relativt rent vann fra det separate overvannssystemet, men i verste fall en blanding av kloakk og regnvann dersom fellessystemet settes ut av funksjon.

5.2.3. Laveste sone (strandsonen)

Definisjon av laveste sone framgår av *Faguttrykk innen vann og avløp* i begynnelsen av dokumentet. I laveste sone ligger deler av det eksisterende avskjærende avløpstransportsystemet som leverer inn

til de enkelte avløpsrensaneanleggene. Dette omfatter også flertallet av byområdet 77 avløpspumpestasjoner med tilhørende overløp for evakuering av avløpsvann som følge av pumpestopp eller nedbør/snøsmelting. Beliggenheten innebærer også at tidevannsbevegelsen sørger for kontakt mellom sjøvann og ledningsanlegg to ganger i døgnet.

Utettheter i rør, rørskjøter og kummer samt pumpestasjoner med lave overløpshøyder fører til at den evigvarende tidevannsbevegelsen også er en kilde til innlekking av sjøvann. Sjøvannet tar opp kapasiteten i nettet og tilfører pumpestasjoner og rensaneanlegg driftsutfordringer og økt energibruk.

Tabell 20: Kommunalt avløps- og overvannsnett - Omfang ledninger i laveste sone.

Type ledning	Avløp felles (AF)	Spillvann (SP)	Overvann (OV)	Totalt
Lengde [m]	9 284	22 421	16 481	48 186

Tabell 21: Kommunalt avløps- og overvannsnett - Antall kummer i laveste sone.

Type kum	Felles (F)	Separat (S)	Totalt (F + S)
Antall	172	284	456

Tabell 20 og 21 over gir en oversikt over omfang av kommunalt avløps- og overvannsnett i laveste sone²². Med et totalt omfang på cirka 41 kilometer utgjør dette cirka 8 prosent av det kommunale avløps- og overvannsnett.

Analyser av avløpspumpestasjonene i byområdet har avdekket at minst 14 avløpspumpestasjoner er sjøvannspåvirket. Dette betyr at privat og/eller kommunalt ledningsnett med tilhørende kummer og avløpspumpestasjoner er kilder til sjøvannsinnelekking. Uten mottiltak vil stigende hav både forverre situasjonen for disse pumpestasjonene og potensielt også introdusere nye pumpestasjoner i denne gruppen.

For nye utbyggingsområder i laveste sone er det introdusert avløpsløsninger som skal sikre disse avløpsanleggene mot sjøvannsinnelekking. Eksisterende bebyggelse i laveste sone står imidlertid overfor store utfordringer knyttet til stigende hav alene eller i kombinasjon med utfylling i sjø knyttet til ny utbyggingsvirksomhet, jmfør beskrivelse i kapittel 5.2.4.

Effekten av stigende hav vil gi problemer med oppstuvning i både fellessystemene og separate overvannssystem i laveste sone, samtidig som det vil by på utfordringer ved utforming av flomveger for overflateavrenning. Omfanget av tilbakeslagsskader vil øke i begge systemene dersom det ikke iverksettes mottiltak. Iverksetting av mottiltak må også ses i sammenheng med stigende hav og stormflo.

I handlingsplanperioden fram til 2032 vil Breivika havn og Tromsø sentrum prioriteres mht. gjennomføring av tiltak for å eliminere sjøvannsinnelekking i avløpsnett. Realisering av disse prioriteringene vil imidlertid ikke være mulig uten samtidige tiltak på privat del av avløpsnett.

²² Laveste sone er her definert å være $\leq 3,70$ m (NN 2000)

Det er derfor viktig at Seksjon for vann og avløp tar høyde for at det vil foreligge et omfattende behov for dialog med og oppfølging av disse private abonnentene i årene framover. Dette utløser behov for kompetanse- og kapasitetsøkning innenfor dette arbeidsfeltet, deriblant en egen informasjons- og kommunikasjonsrådgiver, jamfør kapittel 3.7.

Økt nedbør og mer intense nedbørsepisoder i kombinasjon med stigende hav utløser behov for utvikling og introduksjon av nye overvannsløsninger i laveste sone. Sammen med etablering av stormflovern, vil dette også innebære arealbeslag utover dagens praksis. Slike løsninger skal sikre forsvarlig overvannshåndtering (inklusive flomveger og mellomagringsareal) fra overliggende områder gjennom laveste sone og overvannshåndtering fra det definerte planområdet i laveste sone.

5.2.4. Pumpestasjoner og overløp

En viktig del av avløpsstrukturen er pumpestasjonene. I byområdet er det 77 pumpestasjoner som pumper avløp fra en avløpssone til neste pumpestasjon og videre til renseanlegg. Pumpestasjonen er dimensjonert for den avløpssonen de er tilknyttet og for en gitt mengde avløp fra bebyggelsen.

Fra pumpestasjonen går det en overløpsledning til sjø. Den er beregnet for avløpsvann som pumpestasjonen ikke har kapasitet til å håndtere som følge av for eksempel pumpefeil eller nedbørspåvirkning.

Pumpestasjonene har ulike overløp og kan inndeles etter type, jf. beskrivelse i *kapittel 1 Faguttrykk innen vann og avløp*.

Samtlige av byområdets kommunale avløpspumpestasjoner er utstyrt med overløpsarrangement med utslipp til sjø, og disse overløpene er enten en integrert del av pumpestasjonen eller plassert i en egen utvendig kum med innløps-, omløps- og overløpsfunksjon.

Direktoratet for sikkerhet og beredskap (DSB) publiserte i 2016 sin hittil siste temarapport om stigende hav og stormflo²³, og seksjon for vann og avløp følger temarapportens anbefaling om bruk av middelverdi sammen med 200 års returperioden ved fastsettelse av stormflonivå.

Det har resultert i at alle nye kommunale og private avløpsstasjoner som skal ha overløpsutslipp til sjø, minimum må ha en overløpshøyde på 2,80 meter (NN2000). For bygninger med laveste sluk < 3,70 meter (NN2000) blir det stilt krav om pumping inn på kommunalt ledningsnett, der pumpestasjonen er utstyrt med buffertank (tett tank) i tilfelle pumpesvikt. Alle nye utbyggingsområder i laveste sone skal forholde seg til dette kravet ved utbygging av nye avløpssystem.

For eksisterende kommunale avløpspumpestasjoner er det imidlertid stor variasjon med hensyn til overløpshøyde. I byområdet er det foretatt en kategorisering av disse overløpshøydene i forhold til kote 2,80 meter (NN2000), der graderingen fordelte seg slik som i Tabell 22.

²³ Temarapport «Havnivåstigning og stormflo, september 2016» <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/veiledere/havnivastigning-og-stormflo.pdf>

Tabell 22: Gradering av overløpshøyde ved eksisterende avløpspumpestasjoner i byområdet.

Kategori	Høyde (NN2000)	Antall pumpestasjoner	Andel av total
1	≥ 2,80 m	16	21 %
2	≥ 1,80 m < 2,80 m	31	41 %
3	< 1,80 m	27	36 %
4	Ukjent	2	2 %

Oversikten viser at 77 prosent av pumpestasjonene ikke tilfredsstillende krav til overløpshøyde (kategori 2 og 3). Uten avbøtende tiltak vil stigende hav og mer nedbør medføre økende oppstuvning i bakenforliggende ledningsnett og dermed også mer tilbakeslagsskader og økende grad av leveranseproblemer inn på kommunalt avløpsnett. I arbeidet med å heve overløpene i tråd med gjeldende krav vil det derfor være naturlig å prioritere pumpestasjoner med driftsoverløp (regnvannsoverløp) innenfor kategori 3.

Heving av overløpshøydene medfører at deler av den lavest liggende bebyggelsen ikke lenger vil ha nok overhøyde til å levere avløpsvannet sitt med selvføll inn på kommunalt nett. For disse abonnentene medfører heving av overløpsterskel at det på privat hånd etableres egen pumpestasjon med buffertank. Vi har per dato ikke avdekket det totale omfanget av abonnenter som blir berørt, men omfanget kan bli betydelig. Oppfølging utløser derfor også her et omfattende behov for dialog med og oppfølging av disse private abonnentene i årene framover, noe som igjen utløser behov for økte stillingsressurser til slik oppfølging.

Overløpsløsningene i tilknytning til pumpestasjonene er videre kategorisert i forhold til utslippsdyp, jf. Tabell 23.

Tabell 23: Overløp fra avløpspumpestasjoner - Kategorisering av utslippsdybde.

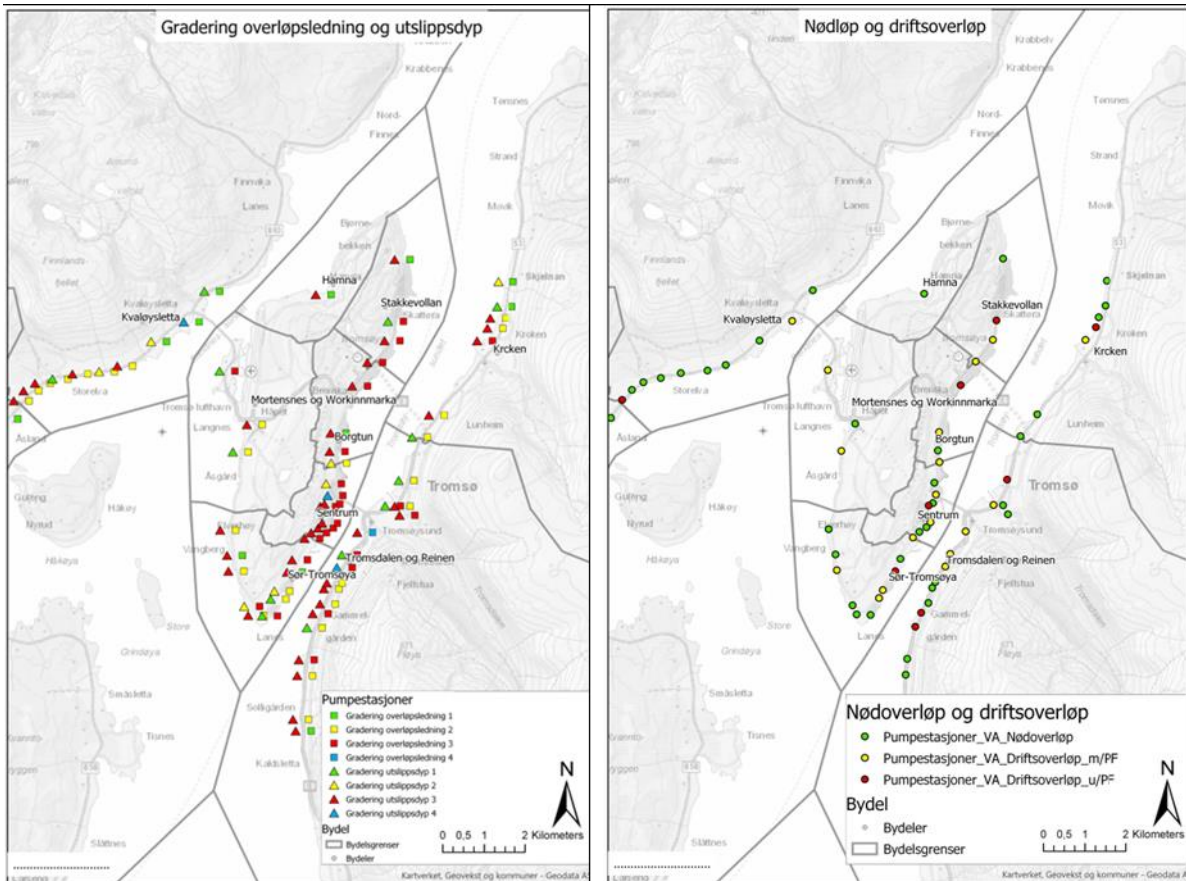
Gradering	Utslippsdyp	Antall pumpestasjoner	Andel av total
1	≥ 4 m under middelvannstand (≥ 2 m under LAT ²⁴)	17	22 %
2	(≥ 2 m under LAT)	7	9 %
3	≥ 2,5 m under middelvannstand	46	61 %
4	(≥ 0,5 m under LAT)	6	8 %

Tabell 23 viser at en stor andel av avløpspumpestasjonene har grunne utslipp (kategori 3). Ved prioritering av tiltak for å oppnå bedre utslippsløsninger må det være fokus på omfang av konflikt med a) eksisterende brukerinteresser og b) brukerinteresser som tilføres nærområde gjennom endring av arealformål (bolig, rekreasjon og lignende).

²⁴ LAT = Laveste astronomiske tidevann

Det er viktig å være klar over at forlengelse av utslippsledning fra overløpene også vil medføre økt oppstuvning i bakenforliggende ledningsnett, og at dette igjen vil kunne utløse krav om at private abonnenter må pumpe inn på ledningsnettet for å unngå tilbakeslagsskader.

En samlet oversikt over overløpene til pumpestasjoner framgår i tillegg av figur 30 under. Kart til høyre viser med røde og gule punkt, at det er mange mindre gode overløp til Tromsøysundet. Kartet til venstre viser at østsiden av Tromsøya har mange grunne utslipp og lav overløpshøyde på land.



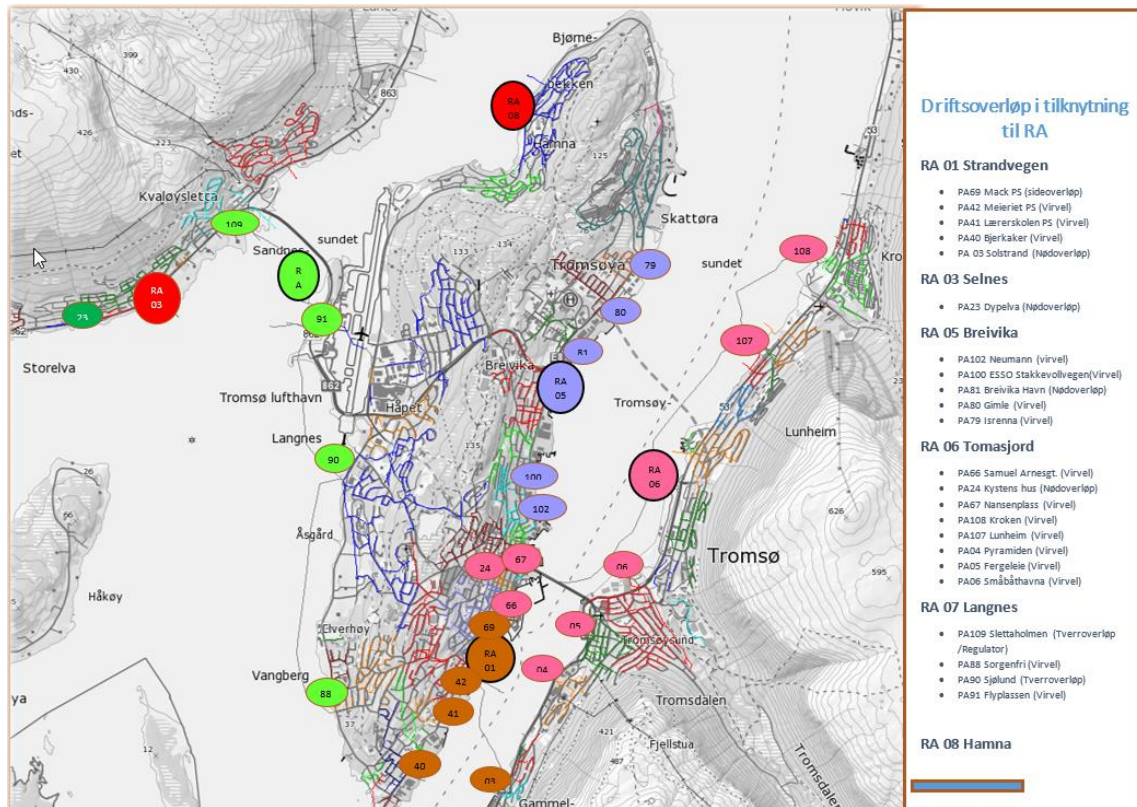
Figur 30: Pumpestasjoner inndelt etter overløpshøyde, utslippsdyp og type overløpsarrangement.

Overløpsmengdene som avlastes gjennom driftsoverløpene har også betydning når oppfyllelse av renseseffekt ved primærensaneanleggene skal dokumenteres. Denne betydningen framkommer av forurensningsforskriftens del 4 Avløp § 14-11 der det i siste ledd heter:

«Dersom prøvetakingen av utløpsvannet er lokalisert slik at prøven ikke inkluderer avløpsvann som går i overløp i eller ved rensaneanlegget, skal overløpsbidraget måles, registreres og medregnes i renseseffekten».

Omfanget av avløppumppestasjoner som skal inngå i forståelsen av «i eller ved rensaneanlegget» er fremdeles ikke avklart, men som en del av våre forberedelser for oppfyllelse av § 14-11 legger vi foreløpig til grunn at dette kan gjelde avløppumppestasjonene presentert i figur 31 neste side. Innfasing av det endelige omfanget av medregnende avløppumppestasjoner vil måtte vedvare i hele handlingsplanperioden. Arbeidsomfang knyttet til etablering av målearrangement vil også kunne bli areal- og kostnadmessig utfordrende ved noen av disse avløppumppestasjonene.

Identifisering av avløpspumpestasjoner som skal inngå i forståelsen av «i eller ved renseanlegget», identifiserer også tilhørende avløpssoner. Samtidig med målrettet innsats knyttet til overvåking av overløpsmengder, vil det også være nødvendig med målrettet innsats som fjerner overvann/-fremmedvann fra fellessystemene i disse avløpssonene. Dette vil være helt nødvendige tiltak for å kunne tilfredsstille primærrensekravene når kravet om at overløpsbidraget fra overløp i og ved renseanlegget skal tas med. Denne erkjennelsen vil også være svært styrende for både utvelgelsen av geografiske områder og utforming av konkrete fornyelsestiltak.



Figur 31: Oversikt over avløpspumpestasjoner med potensiale til å inngå i begrepet «i/ved renseanlegg».

Oppsummert gir dette følgende tiltak som må prioriteres i handlingsplanperioden:

- Seksjon for vann og avløp må organiseres og dimensjoneres for å håndtere dialog og oppfølging av private abonnenter når tiltak mot sjøvannsinlekkning og heving av overløp skal gjennomføres, jmfør kapittel 3.7
- Heving av overløpshøyde ved avløpspumpestasjonene som faller innenfor kategori 3 både i tabell 21 og 22. Ved prioritering skal også tas hensyn til brukerinteresser som tilføres nærområde gjennom endring av arealformål (bolig, rekreasjon og lignende)
- Ombygging fra driftsoverløp uten partikkelfjerning til driftsoverløp med partikkelfjerning i områder med det høyeste nivået av brukerkonflikter
- Alle overløpsbidrag som inngår i forståelsen av «i eller ved renseanlegget» skal være utformet slik at bidraget kan måles, registreres og medregnes i rensegraden
- Fjerne overvanns/fremmedvannkilder i avløpssonene som faller inn under kategorien «i/ved renseanlegget» med fokus på løsninger som gir høy overvanns-/fremmedvannreduksjon og

samtidig lav kostnad og kort gjennomføringshorisont. Det forutsettes da at utforming av framtidige overvannssystem tar utgangspunkt i tiltakene beskrevet i kommunedelplan for overvann 2019 – 2032.

5.3. Fornyelse av avløpsnett

5.3.1. Utskiftingstakt i et 100-års perspektiv

Dersom det legges til grunn en jevn utskiftingstakt for første gangs fornyelse av en samlet lengde på cirka 538 kilometer i løpet av 100 år, vil dette komme til uttrykk slik det er vist i tabell 24 under.

Tabell 24: Utskiftingstakt 1 prosent per år - førstegangsfornyelse av avløpstransportsystemet. Tabellen viser antall kilometer ledningsnett utskiftet per år og årlig investering.

Opprinnelig leggeår	Total lengde [km]	2020-2029		2030-2039		2040-2059		2060-22119	
		km/år	årlig inv.	km/år	årlig inv.	km/år	årlig inv.	km/år	årlig inv.
1889-1949	9,9	1,0	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1950-1969	41,9	2,7	27,2	1,5	14,7	0,0	0,0	0,0	0,0
1970-1979	88,3	1,3	13,2	2,2	22,1	1,8	17,7	0,3	2,9
1980-1989	97,7	0,4	3,9	1,7	16,6	1,5	14,7	0,8	8,0
1990-1999	96,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	9,6	1,3	12,8
2000-2009	116,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	11,7	1,6	15,5
2010-2019	87,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9	1,4	14,3
Årlig	538,3	5,4	54,3	5,3	53,4	5,4	54,5	5,4	53,6

5.3.2. Fornyelsestakt og ambisjonsnivå

KOSTRA-tall for fornyelsestakt framgår av tabell 25. For perioden fra og med 2013-15 til og med 2017-2019 har vi i gjennomsnitt hatt en fornyelsestakt på cirka 0,5 prosent per år.

Tabell 25: Andel fornyet kommunalt avløpsnett - gjennomsnitt siste 3 år (prosent).

År	2015	2016	2017	2018	2019
Andel fornyet ledningsnett, gjennomsnitt siste tre år [%]	0,55	0,73	0,63	0,33	0,21

Norsk Vanns arbeidsgruppe for ledningsnettfornyelse (2014) utarbeidet også en forenklet formel for beregning av fornyelsesbehov, F_{avl} , for spillvannssystemet:

$F_{avl} = 2 \cdot (A_A / 100 + KS + KO)$, der:

- A_A = Gjennomsnittsalder på spillvannssystemet
- KS = Antall kloakkstopp per kilometer spillvannsledning
- KO = Antall kjelleroversvømmelser per 1.000 innbyggere tilknyttet

Bruk av formelen gir følgende utslag basert på beregnet gjennomsnittsalder per desember 2020 og rapporterte data om antall kloakkstopp og antall kjelleroversvømmelser i 2019 (KOSTRA):

$$F_{avl} = 2 \cdot (27/100 + 0,01 + 0,18) = 2 \cdot (0,27 + 0,01 + 0,18) = 2 \cdot 0,46 = 0,92 \%$$

Dette betyr at vi i perioden 2013-2019 har hatt en fornyelsestakt som ligger på cirka halvparten av det fornyelsesbehovet som avdekkes gjennom bruk av forenklet beregningsformel. Dersom denne situasjonen også vedvarer utover i handlingsplanperioden, vil dette gi økt risiko for flere kollapser i avløpsnettets med tilhørende kloakkstopper og kjelleroversvømmelser. Det er derfor viktig at fornyelsestakten økes i handlingsplanperioden. Ambisjonsnivået innen ledningsnettfornyelse av avløpsnettets er en gradvis økning fra cirka 0,5 prosent per år til 1 prosent per år i 2040, jmfør kapittel 3.4.

5.3.3. Kategorien «Ledningsmaterialer til besvær»

På samme måte som for vannledningsnettets, har utviklingen av avløpstransportsystemet foregått med ulik bruk av materialer, og dette valget har innvirket på tilstand og forfallsutvikling. Følgende materialtyper vurderes å måtte ha et spesielt fokus når avløpsnettets skal fornyes:

Tabell 26: Saneringsbehov for enkelte materialtyper. Utdrag fra i Norsk Vann rapport 196/2013 - veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av transportsystemet.

Materialtype og leggeår	Egenskaper	Saneringsbehov
Betong tom 1945	Lokal produksjon, ujevn kvalitet. Utsatt for brudd, tæring og røtter	Akutt behov
Betong fra 1945-1970	Ujevn kvalitet, lav bruddlast og dårlig armering. Dårlig leggemetode. Førstegenerasjonspakninger og mye skjøtefeil	Akutt behov
Betong fra 1970-79	Økt krav til styrke, jevnere kvalitet, bedre leggekvalitet på grunn av forskrifter og rørkontroll, vesentlig mindre feil	Begynnende behov

Tabell 27 viser at totalt 42,4 kilometer eller 8,6 prosent av avløpsnettets faller inn under aldersgruppen betong ≤ 1970, som er kategorien med akutt behov for fornyelse. Aldersgruppen som omfatter begynnende behov utgjør 17,6 kilometer tilsvarende 3,6 prosent av avløpsnettets.

Tabell 27: Oversikt over andel ledningsmaterialer med akutt/begynnende behov for fornyelse.

Avløpssoner	Lengde [km]	Betong ≤ 1970		Betong > 1970 ≤ 1979	
		[km]	%	[km]	%
Bjerkaker	37,7	6,5	17,2	1,2	3,2
Breivika	20,4	2,3	11,3	2,9	14,2
Eidkjosen/Åsland	18,8	0	0	0	0,0
Evjenvegen	19,8	0,1	0,5	0,5	2,5
Hamna	35,8	0	0	1,9	5,3
Kaldfjord	9,4	0	0	0	0
Kaldslett	25,5	0	0	0,9	3,5
Kroken - Skjelnan	14,7	6,6	44,9	0,6	4,1
Lunheim	12,2	1,2	9,8	1,3	10,7
Mortensnes	31,9	3,7	11,6	0,3	0,9
Sentrum	42,5	7,2	16,9	0,5	1,2
Slettaelva	30,1	0	0,0	0,2	0,7
Sorgenfri	17,6	1,1	6,3	0,4	2,3
Stakkevollan/Ørndalen	17,7	0	0	1,9	10,7
Stakkevollvegen (Borgtun)	33,9	3,4	10,0	0,3	0,9
Storelva/Slettatorget	36,7	0	0	0,1	0,3
Tomasjord	17,7	0	0,0	0,4	2,3
Tromsdalen Nord	17,7	2,6	14,7	2,7	15,3
Tromsdalen Sør	17,9	4,3	24,0	1,5	8,4
Workinnmarka/Åsgård	34,9	3,4	9,7	0	0,0
Sum totalt	492,9²⁵	42,4	8,6	17,6	3,6

Tabell 28 tar for seg omfanget av utskifting som må gjennomføres hvis begge aldersgruppene av betong skal erstattes med annet ledningsmateriale i løpet av handlingsplanperioden, der utskifting av 5 kilometer per år tilsvarer en utskiftingstakt på i underkant av 1 prosent per år.

Tabell 28: Avløp og overvann (i hovedsak fellessystemet) - Andel materialer til besvær og utskiftingstakt pr. år dersom utfasing i løpet av handlingsplanperioden.

Materialtype og anleggsår	Lengde [km]	Utskifting [km/år]	Kostnad pr år [million kroner] ²⁶
Betong lik eller eldre enn 1970	42,4	-	-
Betong fra 1971 til og med 1979	17,6	-	-
Totalt	60	50 km/år	50 mill./år

²⁵ Differanse i total lengde mellom tabell 26 (492,9 km) og tabell 23 (538,3 km) skyldes at opplysningene i tabell 26 ikke omfatter avløpsnett i distrikts-Tromsø

²⁶ Ved beregning av årlig investeringstakt er det benyttet gjennomsnittlig lm-pris på 10 000,- ved fornyelse av vannledningsnettet. Dette er igjen basert på en gjennomsnittlig grøftepris på 20 000,- og 50/50 % kostnadsdeling mellom vannledning og avløps-/overvannsledning gir 6 500,-.

Bærekraftmålet tilsier imidlertid at tempoet i ledningsfornyelse gradvis skal økes fra et gjennomsnitt på cirka 0,5 prosent pr 2020 til 1,0 prosent innen 2040. Legges denne opptrappingsplanen til grunn, vil det i utgangspunktet være realistisk at cirka 70 prosent av disse ledningsmaterialene fases ut innen utgangen av 2040.

5.3.4. Faktorer som kan påvirke utfasingstempo innenfor «ledningsanlegg til besvær»

På samme måte som ved fornyelse av vannledningsnett, må vi imidlertid akseptere at det eksisterer påvirkningsfaktorer som kan redusere omfanget av utfasing ytterligere. Eksempler på slike tiltak er:

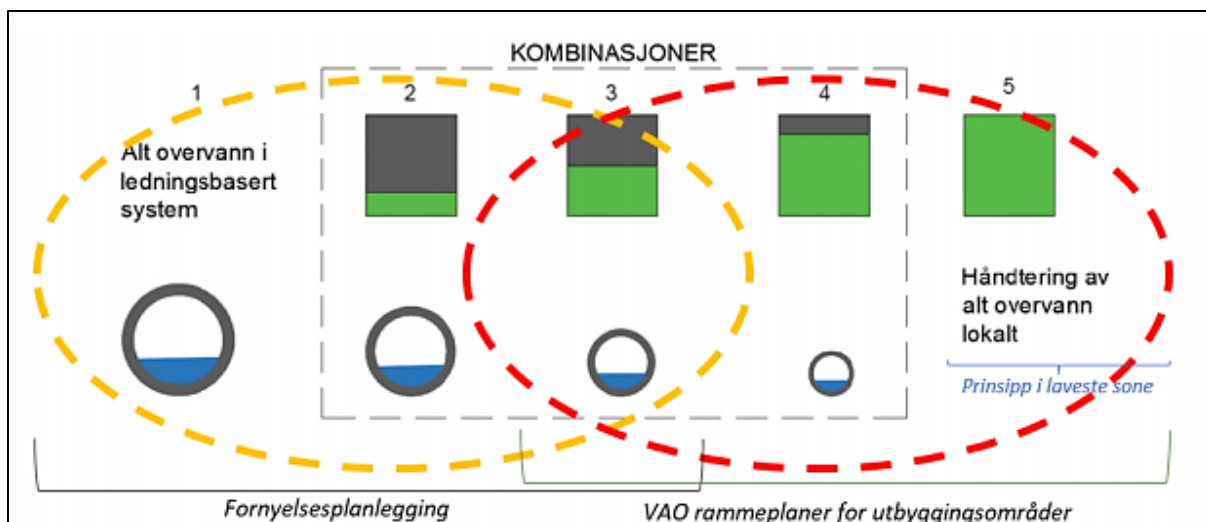
- Fornyelse av avløpsledninger utenom kategorien «ledningsmateriale til besvær» som følge av tiltak rettet mot innlekking av sjøvann.
- Fornyelse av avløpsledninger utenom kategorien «ledningsmateriale til besvær» for å oppnå effekt av allerede utført oppstrøms og/eller nedstrøms separering i avløpssoner
- Fornyelse av avløpsledninger utenom kategorien «ledningsmateriale til besvær» for å etablere hovedstrukturer med separatsystem
- Etablering av driftsoverløp uten konflikter med andre brukere av strandsone/sjøområder
- Utforme driftsoverløp «i eller ved renseanlegget» slik at overløpsbidraget kan måles, registreres og medregnes i rensegraden
- Valg av områder med fokus på fornyelse av vannledningsnett vil ikke alltid samsvare med områder som inneholder avløpsledninger med ledningsmateriale innenfor kategorien «ledningsmateriale til besvær»
- Oppgradering av kommunal veggrunn utløser i noen tilfeller behov for samtidig utskifting av VA-nettet selv om dette omfatter ledningsnett som avviker med hensyn til aldersgruppe og/eller ledningsmateriale innenfor kategorien «ledningsmateriale til besvær»
- Prosjekter/tiltak det vil være hensiktsmessig å delta, men som i utgangspunktet ikke var planlagt

5.3.5. Tilnæringsmåte – Fornyelse og utvikling av overvannssystem

Beskrivelsene ovenfor viser at det er et klart behov for opptrapping av fornyelsestakten i handlingsplanperioden, men samtidig at det er en mangeartet begrunnelse som ligger bak.

Det er derfor behov for at det i løpet av 2021/2022 blir gjort en nærmere vurdering av hvilke geografiske områder som skal ha prioritet, slik at nye utvalgte områder blir underlagt videre planlegging og prosjektering fra og med 2023/2024 og med varighet utover i hele planperioden. Entreprenørgjennomføring i disse områdene vil være aktuelt fra og med 2026.

Det forutsettes at planlegging og prosjektering av framtidige overvannssystem tar utgangspunkt i tiltakene beskrevet i kommunedelplan for overvann 2019 – 2032. Fra vårt ståsted vil transformasjon fra felles- til separatsystem innenfor de ulike avløpssonene uansett også måtte inneholde ledningsbaserte kommunale overvannssystem.



Figur 32: Prinsippskisse - Kombinasjonsmuligheter mellom ledningsbasert overvannshåndtering og åpne løsninger i eksisterende områder og områder under planlegging (Norconsult, 2018).

I hvor stor grad vi vil kunne bevege oss vekk fra en ledningsbasert omlegging fra felles- til separatsystem, vil være avhengig av potensialet for bruk av blant annet:

- Håndtering av takvann i åpne løsninger
- Påslipp av overvann fra vegger og/eller bebyggelse til eksisterende bekkesystem eller ved gjenåpning av historiske bekkeløp
- Infiltrasjon og/eller fordrøyning etterfulgt av påslipp til åpne flomveger

Omfanget av avløpssoner definert til å være «i eller ved renseanlegget» tilsier at vi har behov for å gjennomføre systematisk og parallell kartlegging i flere avløpssoner samtidig for å få en tilfredsstillende oversikt over alle større kilder til tilførsel av overvann og fremmedvann. Dette kompliseres av at vi samtidig må ha fokus på utfasing av «ledningsmaterialer til besvær». Det er derfor viktig at vi i størst mulig grad oppnår at fornyelsestiltak i avløpssoner både bidrar til redusert overløpsdrift i avløpssoner «i og ved renseanlegget» og til redusert utbredelse av «ledningsmaterialer til besvær».

Systematisk kartlegging må også omfatte vurdering av hvilke muligheter og begrensninger som frakopling av taknedløp representerer som tiltak for å redusere tilførselen av overvann. I forlengelsen av denne vurderingen legger vi til grunn at det blir etablert et testområde i minst en av avløpssonene for oppfølging av blant annet frakoplingens effekt på tilførte overvannsmengder til kommunalt nett.

Kartleggingen i avløpssonene må etterfølges av beskrivelser av tiltak som kan fjerne eller redusere overvanns-/fremmedvannmengdene i nødvendig grad i de ulike avløpssonene.

5.3.6. Forholdet til det private avløps-/overvannsnettet

Avrenning fra takflater og drenering av bygninger utgjør sammen med avrenning fra vegger og plasser de viktigste komponentene som genererer overvannsmengdene som skal transporteres gjennom kommunale fellessystem eller separate overvannssystem. Samtidig kan fordelingen mellom disse komponentene variere betydelig.

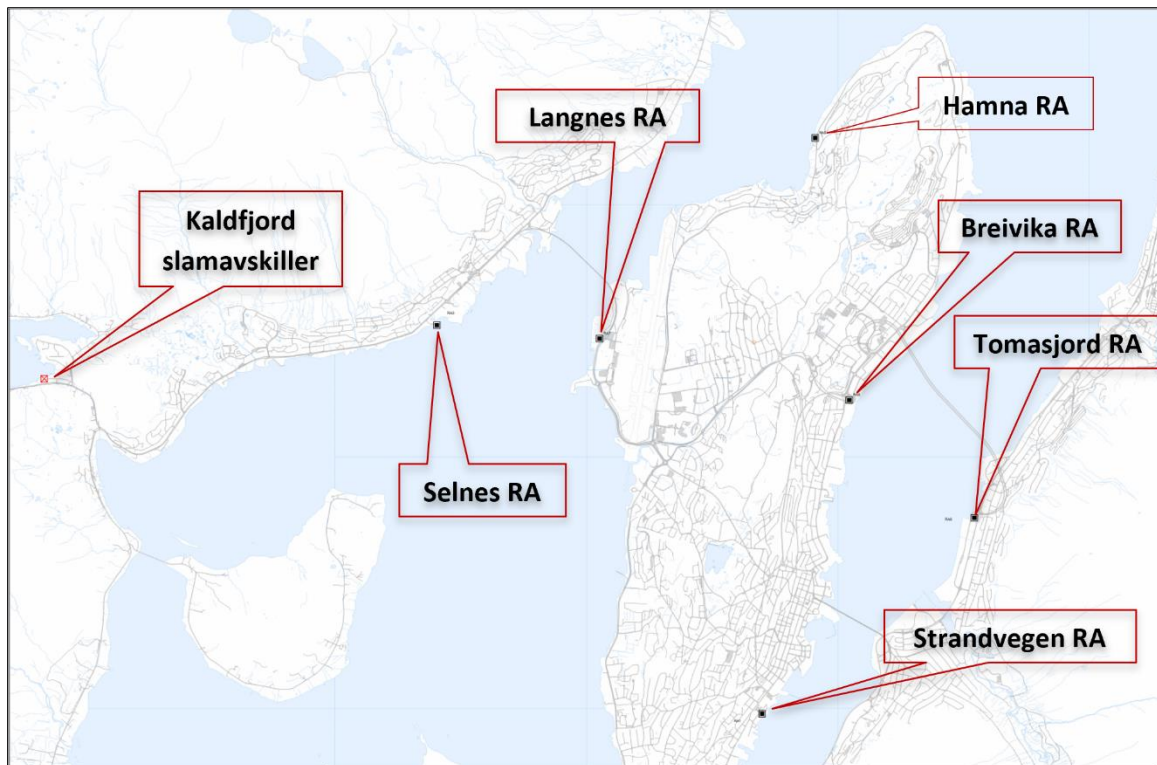
Når eksisterende områder skal transformeres fra fellessystem til systemer der transportsystemene for sanitært avløpsvann og overvann skiller lag, er det av stor betydning at et slikt skille også innføres på det private stikkledningsnettet. Hvis ikke så vil vi:

- Mislykkes i arbeidet med å oppnå et tett avløpssystem i laveste sone uten sjøvannsinnmengning
- Mislykkes i arbeidet med å unngå grunnvannsinnmengning til kommunalt avløpsnett
- Få økte kostnader knyttet til gjennomføring av unødvendig oppdimensjonering av avløpsnettet for å få plass til overvannet fra takflater og drens
- Driftsoverløpene slipper fortsatt ut så store mengder avløpsvann at avløpsrenseanleggene ikke tilfredsstillir primærrensekravet når «overløp i/ved renseanlegg» inngår ved beregning av renseseffekt
- Få redusert energisparegevinst fordi pumpestasjonene må videreføre større mengder kommunalt avløpsvann enn nødvendig
- Risikere at framtidige avløpstransportsystem for overføring til et eventuelt sekundærrenseanlegg får store dimensjoner som utløser høyere investeringsbehov og økte driftsutfordringer

Situasjonen knyttet til resultatoppnåelse med hensyn til samtidig separering på privat hånd er tilsvarende beskrivelsen i *kapittel 4.8.7 Forholdet til det private vannledningsnettet*. Innebærer at det også her er behov for tilstrekkelig med ressurser til å utføre de forvaltningsmessige oppgavene som kreves for å oppnå samtidige tiltak på privat hånd, jamfør kapittel 3.7.

5.4. Avløpsrensing i byområdet

Innenfor byområdet har vi 7 avløpsrenseanlegg (RA) når vi inkluderer eksisterende slamavskiller i Kaldfjord. Avløpsrenseanleggene på Tomasjord, Strandveien, Breivika og Langnes er primærrenseanlegg, mens øvrige er underlagt krav om passende rensing. Oversikt over avløpsrenseanleggenes plassering framgår av figur 33.

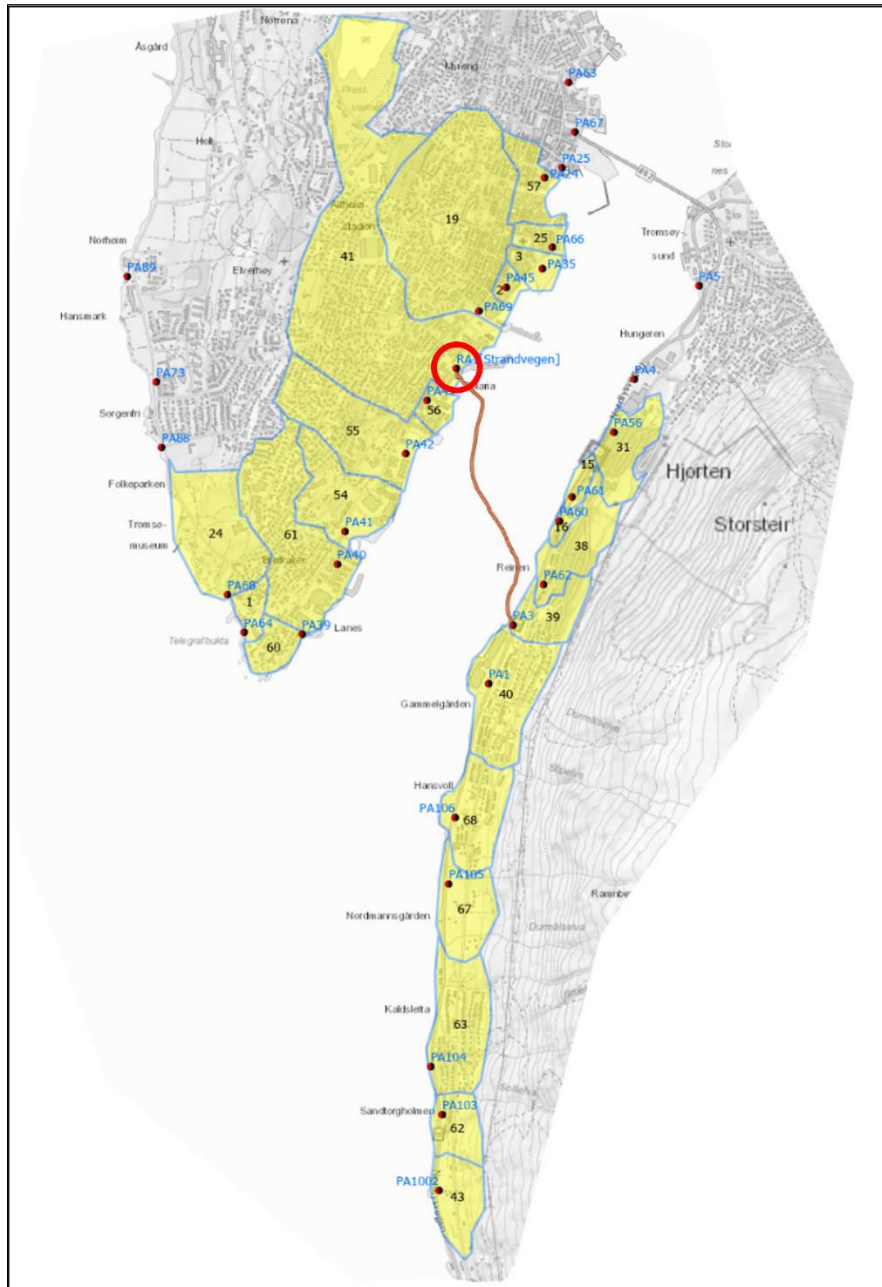


Figur 33: Lokalteter for avløpsrenseseanleggene i byområdet inklusive slamavskilleren i Kaldfjord.

5.4.1. Primærrensing

Hvert enkelt avløpsrenseseanlegg mottar avløpsvann fra nærmere definerte avløpssoner, noe som blant annet innebærer at Strandvegen avløpsrenseseanlegg også mottar avløpsvann fra en stor del av fastlandet sør for Tromsøbrua, jamfør figur 34 neste side. I løpet av første halvdel av handlingsplanperioden 2021-2032 legger vi til grunn følgende endring i denne strukturen:

- Selnes RA utfases, og avløpsvannet overføres i stedet til Langnes RA gjennom etablering av pumpestasjon og pumpeledning i sjø i Sandnessundet
- Kaldfjord slamavskiller utfases, og avløpsvannet overføres i stedet til Eidkjosen for tilknytning til eksisterende kommunalt avløpsnett. Inngår da i avløpstransportsystemet som leverer til Langnes RA
- Langnes RA ombygges for å behandle inntil 550 liter per sekund (inkluderer overføring fra Selnes). Samtidig etableres det mottaksanlegg for håndtering av oppsuget slam fra ledningsanlegg og pumpesumper og vaskeanlegg for slamcontainere
- Hamna avløpsrenseseanlegg oppgraderes til primærrenseseanlegg



Figur 34: Utstrekning rensedistrikt, Strandvegen rensanlegg (rød sirkel).

I tillegg til denne strukturomleggingen vil det også være behov for investeringstiltak i forbindelse med utskifting av maskinutrustning, styrking av forbehandlingstrinnet før siling for bedre beskyttelse mot mekanisk slitasje og eventuelt også polymertilsetting på for å bedre rensgraden. Beskrevne investeringstiltak vil bli gjennomført i siste halvdel av handlingsplanperioden 2021-2032.

Behovet for polymertilsetting må ses i sammenheng med forventet økt fokus fra forurensningsmyndigheten om at overløpsdrift i/ved det enkelte rensanlegg skal inngå når det skal vurderes om primærrensanleggene oppfyller forurensningsforskriftens krav til primærrensning. Polymertilsetting innebærer imidlertid økt slamproduksjon som må til sluttbehandling, og det må også avklares om polymertilsetting innvirker på valg av metode for sluttbehandling av slammet.

5.4.2. Krav om sekundærrensing innen 2032?

Utslippstillatelsen av 8. juli 1997 fra Fylkesmannen i Troms²⁷ satte krav til nye renseanlegg, utslippsledninger og overføringsledninger for avløpsanlegg både i indre (byområdet) og ytre område (distrikts-Tromsø) av kommunen.

I byområdet ble det stilt krav om at Tromsø kommune skulle gjennomføre og rapportere en resipientundersøkelse av Tromsøysund, Sandnessund og Nordbotn innen 1. januar 2004.

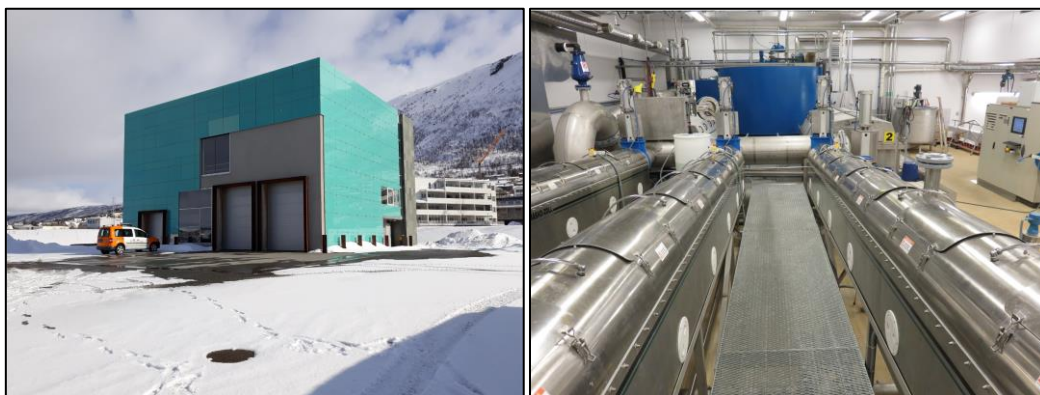
På bakgrunn av resultatene fra denne resipientundersøkelsen, innvilget Fylkesmannen i Troms i 2004 tillatelse til unntak fra sekundærrensekravet for Tromsøs tettbebyggelse i samsvar med EUs avløpsdirektiv, artikkel 6.2. Det ble blant annet stilt krav om at overvåking av resipientene skulle fortsette med gjennomføring hvert fjerde år.

Overvåkingsprogrammet for resipientene har nå vært gjennomført tre ganger (2007-2008, 2011-2012 og 2015-16), og resultatene har medført opprettholdelse av dispensasjon fra sekundærrensekravet. Ny resipientundersøkelse ble startet opp høsten 2020 og videreføres og avsluttes innen utgangen av 2021. Resipientundersøkelsen vil inngå som en viktig premiss i vurderingen av fortsatt dispensasjon fra sekundærrensing.

Seksjon for vann og avløp har ønsket å være forberedt på konsekvensene av et eventuelt krav om sekundærrensing. Det ble derfor i 2014 utført en utredning av sekundærrenseanlegg (SRA) som resulterte i forslag til lokalisering i tilknytning til Remiks sitt anlegg nordøst på Tromsøya alternativt i området ved primærrenseanlegget på Langnes. Forslagene inngår også som avsatt areal til formålet i KPA 2027-2036.

I forkant av revisjon av kommuneplanens arealdel er det foretatt en ny vurdering mellom disse to lokalitetene, og legger nå til grunn Nord-Tromsøya som lokalitet dersom SRA skal etableres på Tromsøya.

Videre forberedelser i handlingsplanperioden fram mot et eventuelt krav om SRA, vil være knyttet til revisjon av kommuneplanens arealdel og revisjon av SRA-utredning som grunnlag for iverksetting av reguleringsplan for SRA.

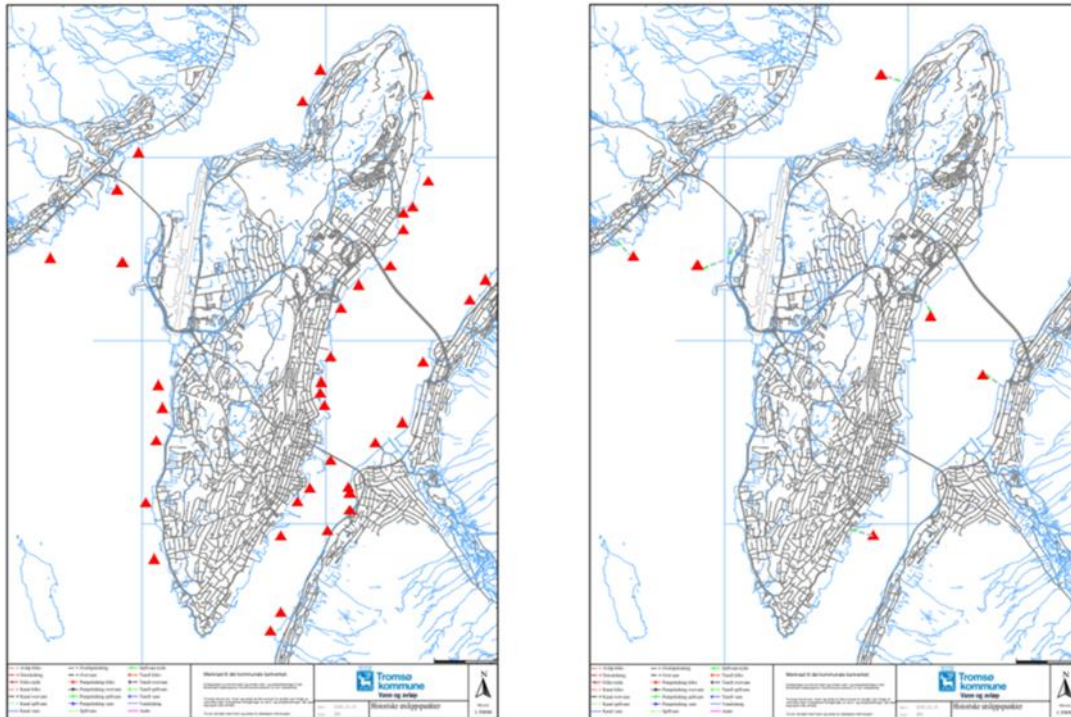


Figur 35: Tomasjord avløpsrenseanlegg (venstre) og del av primærrensetrinnet Langnes RA (høyre).

²⁷ Nå Statsforvalteren for Troms og Finnmark

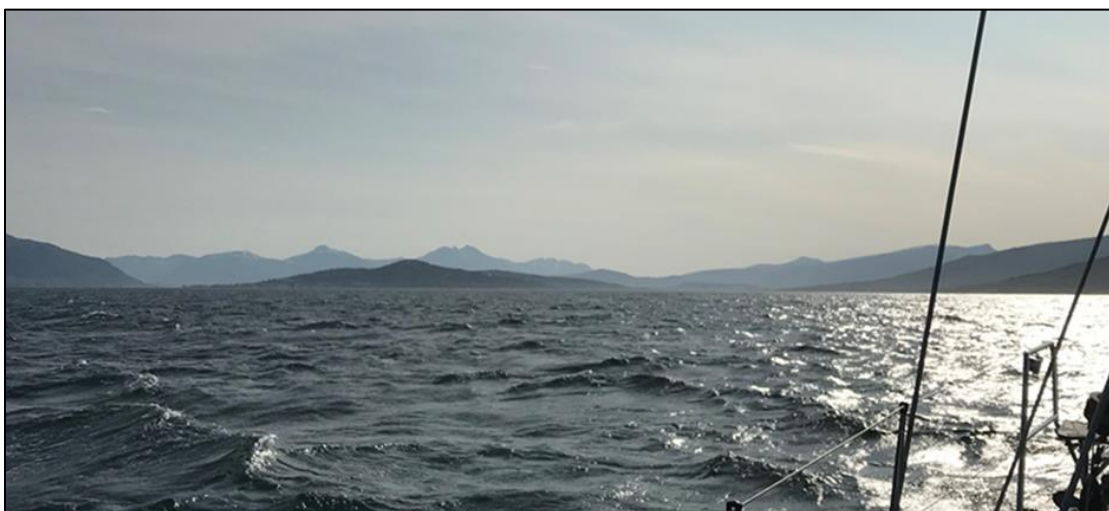
5.5. Tromsøysundet og Sandnessundet – Resipientområde til Tromsø by

Tromsø by sitt avløpssystem benytter Tromsøysundet og Sandnessundet som resipient for utslipp av avløpsvann både fra avløpsrenseanleggene og driftsoverløpene.



Figur 36: Utslippspunkter for kommunal kloakk i 2002 (venstre) da kun fire renseanlegg var satt i drift, og utslippspunkt etter at alt avløpsvann er ført til renseanlegg (2010). Overløp fra pumpestasjoner er ikke med figuren.

Før 1980 ble alt avløpsvann ført urensert ut i Tromsøysundet og Sandnessundet via mange og grunne utslipp. Etter hvert som byen er blitt større, er systemet med renseanlegg bygd ut. Samtidig med at avløpsvannet ble ført til renseanlegg med utslippspunkt på større dyp, ble antall lokale utslippsledninger redusert. Tilnærmet alt avløpsvann i byområdet er nå tilknyttet de kommunale renseanleggene.



Figur 37: Sjøområdet sett fra nord, Tromsøysundet til venstre og Sandnessundet til høyre.

Resipientundersøkelsen, som avsluttes innen utgangen av 2021, vil inngå som premiss i vurderingen av fortsatt dispensasjon fra sekundærrensing.

Utslippspunkt fra kommunens primærrensaneanlegg er plassert med hensyn til bl.a. lokale strømningsforhold og innlagringsdyp i resipienten, der strømningsmålinger og utslippsmodelleringer ligger til grunn. Utslippspunkt er forsøkt optimalisert for i størst mulig grad unngå brukerkonflikter. Det er likevel behov for å bedre lokalisering av utslipp fra renseanlegg på Langnes og Tomasjord, og da med spesielt fokus på avstand fra land og dybde på utslippspunkt. Bedre utslipp bidrar til bærekraftig avløpshåndtering.

Det har gjennom tiår vært stor vekst i utbygging i Tromsø, der bruk av utfyllingsarealer har vært en viktig strategi som per i dag ligger an til å bli videreført.

Det har vært en betydelig utfylling av strandsonen og de grunne områdene langs Tromsøysundet til bruk for nærings- og boligformål. Videre utbyggingsplaner tilsier at dette også vil fortsette i årene framover. Dette fører til at de grunne produktive områdene blir borte. Resipientundersøkelsen skal derfor også belyse hvilken rolle grunne områder/mangel på grunne områder har for miljøtilstanden i resipienten. Da med tanke på nedbrytning av organisk materiale og forbruk av næringsstoffer fra avløpsvann og annen belastning resipienten.

5.6. Avløpshåndtering i distrikts-Tromsø

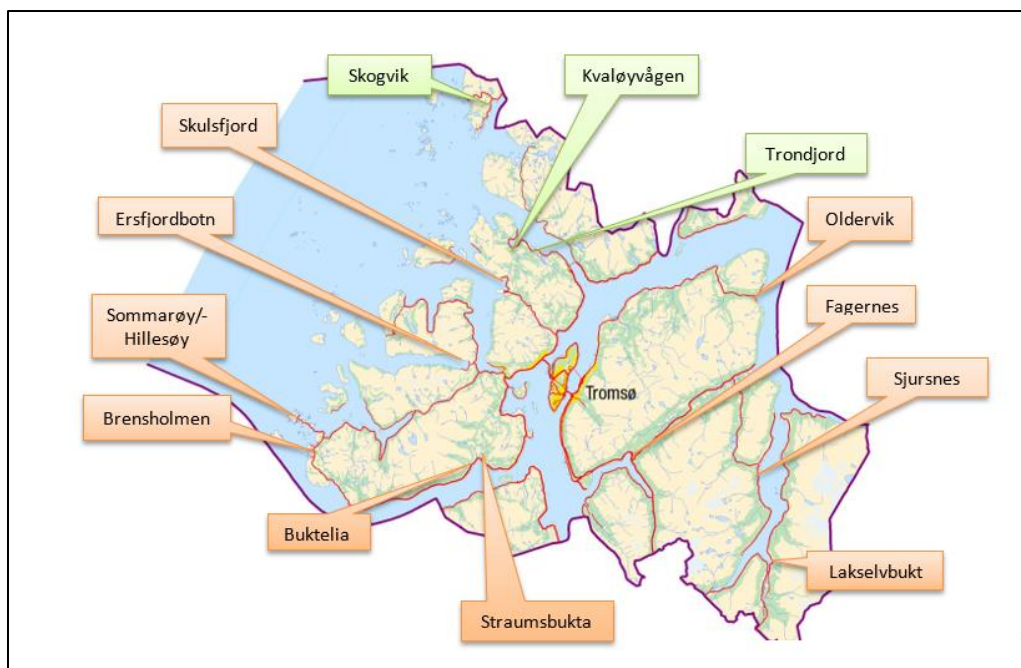
5.6.1. Avløpshåndtering i dag

Etablering av avløpsanlegg i distriktet behandles etter lokal forskrift for mindre avløpsanlegg, eller forurensningsforskriften for større anlegg²⁸.

Seksjon for vann og avløp har eier-, drifts- og vedlikeholdsansvaret for 13 avløpsanlegg, mens byggforvaltningen har driftsansvaret for blant annet avløpsanleggene tilknyttet noen skoler. De fleste kommunale avløp går via slamavskiller til sjøresipient. Det er krav om minst 18 timers oppholdstid for avløpsvann i tradisjonell slamavskiller. Dette er ikke oppfylt for alle kommunale avløpsanlegg. Det finnes også kommunale avløpsanlegg der utslippene ikke tilfredsstillt kravene til utslippsdyp. Utilstrekkelig utslippsdyp reduserer også innlagrings- og fortynningsevnen når utslippsstrålen treffer sjøvannet. Det legges derfor til grunn at det skal gjennomføres tiltak knyttet til både slamavskilling og utslippsarrangement i handlingsplanperioden. I forhold til kommunens rolle som forurensningsmyndighet er dette tillegg en utfordring.

De private avløpsanleggene er i all hovedsak underlagt bestemmelsene i lokal forskrift. Sjøområdene er resipient for de fleste private avløpsanlegg, men noen finnes i elvedaler med stor avstand til sjø. I slike tilfeller må det derfor stilles krav utover bruk av tradisjonell slamavskiller.

²⁸ Lokal forskrift for mindre avløpsanlegg omfatter utslipp < 50 pe, mens forurensningsforskriftens kapittel 13 omfatter utslipp ≥ 50 pe < 10 000 pe ved utslipp til sjø. Personekvivalent (pe): den mengde organisk stoff som brytes ned biologisk med et biokjemisk oksygenforbruk, målt over et gitt antall døgn



Figur 38: Kommunale avløpsanlegg i distriktet: Lokal forskrift (grønn) og kapittel 13 i forurensingsforskriften (oransje)..

5.6.2. Krav til utslippsløsning fra mindre avløpsanlegg

Ved etablering av nye eller oppgradering av eksisterende private avløpsanlegg må det etableres utslippsløsninger som ikke bidrar til forurensning. I lokal forskrift om utslipp fra mindre avløpsanlegg er det formulert krav til renseseffekt/utslippskrav, jmf tabell 29 nedenfor.

Tabell 29: Lokal forskrift for mindre avløpsanlegg.

Soner	Beskrivelse	Maksimum utslippskonsentrasjon [mg/l]	Tilsvarende prosent rensesgrad
Sone 1	Utslipp til sjø. Bruk av slamavskiller som eneste rensetrinn vil normalt være en godkjent renseløsning	Suspendert stoff (SS) < 180 mg/l	20 %
Sone 2	Områder med langfjære:		
	A: Infiltrasjonsanlegg	Tot P: < 4 mg/l	60 %
		BOF ₅ < 75 mg/l	70 %
	B: Renset avløp føres til diffust utslipp i øvre del av fjæresonen	BOF ₅ < 75 mg/l	70 %
	C: Utslipp til sjø	Suspendert stoff (SS) < 180 mg/l	20 %
Sone 3	Urenset utslipp til sjø kan normalt tillates. Gjelder alle områder som ikke er tilgjengelige for kommunens slamtømmeutstyr	-	0 %
Sone 4	Utslipp til ferskvann inkl. grunnvannsnivået (Gjelder også infiltrasjonsanlegg)	Tot P < 4 mg/l	60 %
		BOF ₅ < 75 mg/l	70 %

Selv om langfjærområdene (sone 2) er forsøkt ivaretatt gjennom lokal forskrift, har slike områder likevel utfordringer mht. valg av utbyggingsløsninger. I noen bygder er det utfordrende med utslipp som legges til bekker eller poller. Det anbefales å få på plass mer spesifikke løsninger i langfjærområdene, og da spesielt knyttet til utslipp til sjø.

5.6.3. Tilknytning til offentlig nett

Kommunen fastsatte i 2016 «Forskrift om tilknytning til vann og/eller avløp samt vannmålere». Formålet med denne forskriften er: «å sikre tilknytning til kommunal, infrastruktur, herunder vann og avløp. Tilknytning er ikke et valg, men en plikt. Slik bidrar alle tilknyttede abonnenter via vann- og avløpsgebyret til at investeringer til vann- og avløpsanlegg spres på alle som tilknyttes. Plikten til tilknytning er hjemlet i plan og bygningslovens § 27.1 og §27-2.»

Forskriften sier også (§ 4-2): «Bygningen skal som hovedregel knyttes til kommunalt avløpsanlegg der dette finnes nærmere bygningen enn 150-250 meter, jf. plan og bygningsloven § 27-2. Ved tvilstilfeller, for eksempel knyttet til kompleksitet og kostnader, avgjør Tromsø kommune, Vann og avløp, etter søknad, om det skal pålegges slik tilknytning.»

Det er behov for å vurdere slamavskillernes og utslippsledningenes plassering. I det videre arbeidet med å oppgradere disse avløpsanleggene, bør det ses i sammenheng med forskrift om tilknytning. På den måten vil man kunne investere i tilknytning til kommunalt avløpsanlegg i stedet for å løse utfordringene med utslipp til bekk/elv eller langfjære. I den forbindelse må det vurderes om økt pågåenhet med hensyn til krav om tilknytning, samtidig skal imøtekommes med kommunal tilrettelegging og kostnadsdeling.

5.7. Slamhåndtering

I avløpsrensingen er avløpslam et biprodukt som er underlagt krav om videre behandling. Avvannet avløpsslam både fra primærrenseanleggene og kommunale/private slamavskillerne leveres per juni 2021 til Perpetuum AS sitt deponi på Stormoen i Balsfjord kommune for rankekompostering. Andre behandlingsmetoder for sluttbehandling av slammet kan blant annet være biogassproduksjon eller leveranse til energigjenvinningsanlegg.

Avløpsslam benyttes som råstoff i biogassanlegg andre steder i Norge, og potensialet for biogassproduksjon i vårt område har økt betraktelig som følge av at teknologiutvikling gjør det lønnsomt å investere i mindre anlegg. Våtorganisk avfall som matavfall og kompostavfall fra hager og lignende kan også foredles til biogass, og samlet sett vil mengde produsert avløpsslam og innsamlet våtorganisk avfall kunne gi grunnlag for etablering av et biogassanlegg.

Remiks Husholdning AS arbeider for tiden med et konkret prosjekt knyttet til etablering av et biogassanlegg og det endelige beslutningsgrunnlaget for etablering av biogassanlegg forventes ferdigstilt ultimo 2021. I den forbindelse er det blitt utarbeidet et juridisk notat som konkluderer med at Tromsø kommune lovlig kan overlate oppgaven med håndtering av slam til Remiks Husholdning AS i medhold av unntaket for utvidet egenregi. Miljø-, klima- og samferdselsutvalget fattet i forlengelsen av dette²⁹ vedtak om overføring av slikt ansvar.

²⁹ Sak 8/21 Overføring av ansvar for behandling av kommunalt slam fra Seksjon for vann og avløp til Remiks Husholdning AS

6. Vurdering av risiko

Risiko og sårbarhet (ROS) vurderes i kommunens helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyse, ved konsekvenser av arealbruk i kommuneplanens arealdel/reguleringsplaner og i våre egne fagspesifikke ROS-analyser. Tabell 30 og 31 viser en ikke uttømmende oversikt over hendelser som er avdekket innenfor fagområdet vann, avløp og overvann som bør være gjenstand for sannsynlighets- og konsekvensvurdering i det videre ROS-arbeidet.

Seksjon for vann og avløp vil jevnlig oppdatere sine ROS-analyser der hendelser beskrevet i tabellen vil inngå, samtidig som det blir gjort en vurdering av hvilke av disse hendelsene som også må inngå i kommunens helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyse.

6.1. Risikohendelser innen vannforsyning

Tabell 30: Ikke uttømmende oversikt over hendelser som del av ROS-analyse.

Hendelse	Dette er vurdert	Videre arbeid/tiltak
Vannkildene får mindre vann til produksjon pga. klimaendring, økt forbruk og arealkonflikt	Vurdert tiltak som bedrer kapasitet til Kvaløya vannverk. Tiltak ses i sammenheng med alternativ vannforsyning	Utbygging av kapasitet i eksisterende vannforsyning. Utbyggingsløsning ses i sammenheng med alternativ vannforsyning.
Alternativ vannforsyning; Brudd på overføringsledningen fra Simavika til Tromsøya – (sjøledningsbrudd)	Utredet om Kvaløya har kapasitet alene til å forsyne byen i inntil 60 dager, og hvilke tiltak som må gjøres for å klare dette. Tidsperspektivet på 60 dager er kun en overflattisk vurdering av tidsvindu som er til rådighet for å få etablert en ny sjøledning mellom Simavika og Kvaløya som permanent erstatning ved brudd på eksisterende sjøledning	Forprosjekt for videre utredning av tre alternative utbyggingsmodeller for ombygging av Kvaløya vannverk. Prosjekterings-/utbyggingskostnad lagt inn i handlingsplanen 2021-2032 med oppstart i 2025. Analyse av konsekvens av brudd på sjøledning må konkretiseres for å få et mest mulig realistisk bilde av tidsperspektiv for permanent erstatning
Dambrudd i vannverksdam med påfølgende nedstrøms flombølge med risiko for skade	Identifisert de viktigste investeringstiltakene knyttet til oppfyllelse av damsikkerhetsforskriftens bestemmelser	Prosjekterings-/utbyggingskostnad lagt inn i handlingsplanen 2021-2032 med foreslått gjennomføring i perioden 2021-2027. Legger til grunn at damsikkerhetsforskriftens krav

Hendelse	Dette er vurdert	Videre arbeid/tiltak
		skal oppfylles i sin helhet når tiltakene er gjennomført
Utilstrekkelig tilgang på slokkevann 50 liter per sekund i delområder innenfor byområdet utstrekning	Utarbeidet kart, som med trafikklys-inndeling, illustrerer situasjonen på bydelsnivå mht. mulighet for uttak av 50 liter per sekund med tilstrekkelig resttrykk	Benytte vannnettmodellering for å avklare mulighet for kapasitetsøkende tiltak i bydeler med gul og rød fargegradering. Avsatt investeringsmidler i handlingsplanen til prosjektering/utbygging av kapasitetsøkende tiltak
Innsug av forurensning i vannledning som følge av trykkløst ledningsnett etter ledningsbrudd	Avdekket omfang og geografisk plassering av ledningsmateriale og aldersgruppe med størst grunn til bekymring med hensyn til brudd	Handlingsplanen legger opp til en gradvis opptrapping av fornyelsestakten. Opptrapping av fornyelsestakten skal ha fokus på kategorien «ledningsmateriale til besvær»
Vannledningsbrudd som kan medføre betydelig skade eller ulemper for mennesker, miljø, omdømme, materielle verdier eller infrastruktur	Definert vannledningsnett i kategoriene overførings-, hovedledninger og fordelingsnett, ut fra forsyningsviktighet. Identifisert sårbare abonnenter med ensidig forsyning	ROS-analysen til Tromsø vannverk opp-dateres til også å inneholde en sannsynlighets- og konsekvensvurdering av vannledningsbrudd på «kritiske ledninger»

6.2. Risikohendelser innen avløp

Tabell 31: Ikke uttømmende oversikt over hendelser som del av ROS-analyse

Hendelse	Dette er vurdert	Videre arbeid/tiltak
Flomføring i mindre vassdrag i byområdet fører til «vann på avveie» og skade på vegger og bygninger	Kartlagt avrenningslinjer og beskrevet forslag til flomveger. Kapasitetsvurdering av bekkeinntak og vegkulverter Beskrevet tematiske bestemmelser for bekker og avskjærende grøfter i kommunedelplan overvann Eksisterende avskjærende grøftesystem i byområdet er	Benytte revisjonen av kommuneplanens arealdel til å få inn arealformål/-hensynsoner/bestemmelser som ivaretar behovet for flomveger. Avklare plassering av vassdragsmyndighet i kommunen ved samordning av tillatelser mellom vannressursloven og plan- og bygningsloven. Flomsonekartlegging – modellering og kapasitetsvurdering av

Hendelse	Dette er vurdert	Videre arbeid/tiltak
	<p>registrert og inngår i Gemini VA</p> <p>Deltakelse i utredning knyttet til utforming av utbyggingsløsninger i nye/eksisterende områder, der flomveger/-flomførende vassdrag ses i sammenheng med framtidige løsninger for vern av byområdet mot stigende hav og høyere stormflonivå.</p>	<p>bekkeløp/vassdrag mht. oversvømmelse. Avklare hvilke framtidige og eksisterende arealer som kan bli berørt av flom og hva som kan være potensielle flomveger</p> <p>Kartlegging av eierforhold samt status, standard, atkomstforhold mm mht. ansvar for drift og vedlikehold av kommunale overvannstiltak. Herunder avskjærende grøftesystem samt andre overvannsgrøfter, flomveger, bekkeinntak, overvanns-ledninger, mm. Behov for regulering eller tinglysning.</p> <p>Oppgradere underdimensjonerte bekkeinntak, stikkrenner og kulverter som del av arbeidet med skadebegrensning ved flom i mindre vassdrag.</p> <p>Utarbeide eksempel på utforming og design av flomveg der mindre vassdrag (bekker) i byområdet inngår. Drøfting av gjenåpningspotensiale skal inngå.</p> <p>Følge opp deltakelsen i utredning om sammenheng med framtidige løsninger for vern av byområdet mot stigende hav og høyere stormflonivå gjennom a) implementering av disse problemstillingene i felles rammeplan for VAO og OSG og b) sikre at revisjon av kommuneplanens arealdel inneholder relevante bestemmelser knyttet til dette.</p>
<p>Havnivåstigning og stormflo i kombinasjon med nedbør;</p> <p>Innlekking av sjøvann i utette system i laveste sone «spiser» av kapasitet i</p>	<p>Utviklet prinsipløsninger for overvanns- og avløpshåndtering i nye utbyggingsområder i laveste sone</p>	<p>Prosjekterings-/utbyggingskostnad for utvikling av tette avløpssystem i laveste sone er lagt inn i handlingsplanen 2021-2032 med oppstart i 2025.</p> <p>Styrke saksbehandlingskapasiteten knyttet til informasjon om rettigheter</p>

Hendelse	Dette er vurdert	Videre arbeid/tiltak
ledningsnett – Samtidighet med nedbørhendelser og/eller snøsmelting utløser oversvømmelse og tilbakeslagskader	<p>Avdekket hvilke avløpssoner som har sjøvannspåvirket ledningsnett</p> <p>Beskrevet omfang av avløpsnett i laveste sone (< 3,70 m NN 2000)</p> <p>FylkeROS i regi av Statsforvalteren og NVE – Gitt innspill til beskrivelse av følgehendelser i et scenarium der byområdet blir utsatt for store nedbørhendelser i kombinasjon med høy vannstand</p> <p>Deltakelse i samme utredning som nevnt over, og da med særskilt fokus på etablering av fordrøyningsareal når avrenning etter nedbør/snøsmelting skjer samtidig med stormflohendelser.</p>	<p>og plikter knyttet til fornyelse av privat del av avløpsnett</p> <p>Benytte revisjonen av kommuneplanens arealdel til å få inn arealformål/-hensynsoner/bestemmelser som ivaretar avløps- og overvannsutfordringene i laveste sone</p> <p>Følge opp deltakelsen i utredning om sammenheng med framtidige løsninger for vern av byområdet mot stigende hav og høyere stormflonivå gjennom a) implementering av disse problemstillingene i felles rammeplan for VAO og OSG og b) sikre at revisjon av kommuneplanens arealdel inneholder relevante bestemmelser knyttet til dette.</p>
Overløpshøyden ved eksisterende avløps-pumpestasjoner tilfredsstillende ikke gjeldende krav til overløpshøyde ($\geq 2,80$ meter (NN 2000))	<p>Overløps fra pumpestasjoner er kategorisert med trafikklys-inndeling i forhold til gjeldene krav til overløpshøyde.</p> <p>Avklart at driftsoverløp med overløpshøyde < 1,80 meter NN 2000) skal prioriteres mht. heving av overløpsterskel i tråd med gjeldende krav.</p> <p>Oppfølging av private abonnenter som påvirkes av tiltaket, utløser behov for styrking av saks-behandlingskapasiteten</p>	<p>Tiltak for å oppnå tilfredsstillende overløpshøyde inngår i handlingsplan 2021-2032.</p> <p>Konsekvenser for og tiltak rettet mot tilknyttet bebyggelse, må avklares i forkant av heving av overløpsterskel.</p> <p>Tilsetting av saksbehandlingskapasitet i løpet av handlingsplanperioden</p>
Overløpsutslipp fra avløpspumpestasjoner er i konflikt med andre brukerinteresser	Overløp fra pumpestasjoner er kategorisert med trafikklys-inndeling i forhold til utslippsdyp.	Tiltak rettet mot reduksjon/eliminering av brukerkonflikt inngår i handlingsplan 2021-2032.

Hendelse	Dette er vurdert	Videre arbeid/tiltak
	<p>Avklart at det skal være fokus på omfang av konflikt når tiltak skal prioriteres.</p> <p>Endret utslipp utløser med stor sannsynlighet behov for å heve overløpstorskelen.</p> <p>Oppfølging av private abonnenter som påvirkes av tiltaket, utløser behov for styrking av saksbehandlingskapasiteten</p>	<p>Konsekvenser for og tiltak rettet mot tilknyttet bebyggelse, må avklares i forkant av heving av overløpstorskelen.</p> <p>Tilsetting av saksbehandlingskapasitet i løpet av handlingsplanperioden.</p>
<p>Overløpsutslipp medfører at primærrensekravet ikke blir oppfylt ved et eller flere primærrenseanlegg</p>	<p>Avdekket behov for å oppfylle kravet om at overløp i eller ved renseanlegg skal måles, registreres og medregnes i rensegraden når dokumentasjon for oppfyllelse av primærrensekravet skal dokumenteres</p>	<p>Identifisere hvilke overløp innenfor rense-distriktet til det enkelte primærrenseanlegg som inngår i begrepet «i og ved renseanlegget». Bacheloroppgave våren 2021 har dette som tema.</p> <p>Oppgradere overløpsarrangement til å måle og registrere mengde i overløp.</p> <p>Fjerne overvanns-/fremmedvannkilder i avløpssonene der overløp «i og ved renseanlegg» finnes. Inngår i handlingsplan 2021-2032.</p>
<p>Kollaps/tilstopping i «kritiske komponenter for avløps- og overvannstransport» som på grunn av sin funksjon eller omgivelser kan medføre betydelig skade eller ulemper for mennesker, miljø, veganlegg og så videre</p>	<p>Vurdert ledninger i avløpssoner, delvis ut fra funksjon og delvis teknisk tilstand.</p>	<p>Videreutvikle metodikken for identifisering av «kritiske komponenter for avløps- og overvannstransport» som grunnlag for ROS-analyse</p> <p>ROS-analyse innenfor avløpshåndtering må videreutvikles til også å inneholde en sannsynlighets- og konsekvensvurdering av kollaps/tilstopping i «kritiske komponenter for avløps- og overvannstransport»</p>

7. Forslag til bestemmelser og retningslinjer

Kommunedelplan for vann og avløp synliggjør ledningsnett og traseer som er nødvendig å forankre og sikre i kommuneplanens arealdel og i reguleringsplaner. Hensikten med å vise vann-, avløps- og overvannsledninger som arealformål eller kombinasjonsformål, er for å begrense muligheten for etablering av tiltak som kommer i konflikt med formålet. Arealet som avsettes til teknisk infrastruktur skal gjenspeile det nødvendige arealbehovet. Arealbehovet for ledningene defineres i avstandskrav i VA-normen. Avstandskravene er knyttet til dimensjon på ledningene.

Vann-, avløps- og overvannsledninger eller annen kommunalteknisk infrastruktur som ikke har entydig definert trase, bør synliggjøres i kommuneplanens arealdel gjennom hensynssone H410 krav vedrørende infrastruktur. Dersom etablering av nye vann- avløps- og overvannsledninger eller sikring av eksisterende ledninger er hovedformålet i et område, er det hensiktsmessig å benytte arealformål trase for teknisk infrastruktur (2100).

I en reguleringsplan kan arealformålene vann- og avløpsnett (2140), vannforsyningsnett (2141), avløpsnett (2142) og overvannsnett (2143) benyttes. Vann- og avløpsanlegg som etableres synlig på overflaten, for eksempel overbygning til vannkummer, avløpsrenseanlegg og avløpspumpestasjoner, må synliggjøres i en reguleringsplan som vann- og avløpsanlegg (1540), vannforsyningsanlegg (1541), avløpsanlegg (1542) eller øvrige kommunaltekniske anlegg (1560).

Vann- avløp- og overvannsledninger kan kombineres med formål på overflaten, for eksempel grønnstruktur eller veg. I slike tilfeller kan kombinasjonsformålet kombinerte formål for samferdselsanlegg og/eller teknisk infrastrukturtraseer (2800) brukes. I en reguleringsplan kan arealformålet angitte samferdselsanlegg og/eller teknisk infrastrukturtraseer kombinert med andre angitte hovedformål (2900), benyttes. Vann- avløp- og overvannsledninger legges ofte i veger. I slike tilfeller kan arealet reguleres til veg (2010), kjøreveg (2011), fortau (2012), gang-/sykkelveg (2015) millimeter, og etablering av teknisk infrastruktur innenfor området angis i bestemmelsene til formålet.

Kombinerte formål eller tilfeller hvor teknisk infrastruktur sikres kun i bestemmelsene, skal ikke sambruk av området gi negative konsekvenser for den tekniske infrastrukturen under eller på bakken.

8. Handlingsplan for perioden 2021-2032

Utfordringene innen vannforsyning og avløps- og overvannshåndtering er synliggjort gjennom temabeskrivelsene i KDP VA, og tilhørende estimerte investeringsbehov (2021-kroner) framgår av handlingsplan 2021-2032 presentert i tabell 32 og 33 under.

Tabell 32: Handlingsplan 2021-2032 for vann.

TEMA	HANDLINGSPLAN 2021-2032 (millioner kroner)											
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A1 - Vannkilder, damsikkerhet og vannbehandling	1	10	17	20	20	10	5	0	0	0	0	0
A2 - Hovedstruktur Tromsø vannverk	33	42	20	12	5	25	25	25	25	25	25	25
A3 - Nok vann - slokkevann og vanntap	2	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5
A4 - Fornyelse av vannledningsnett	19	27	28	26	35	35	40	40	40	45	45	45
A5 - Vannforsyning i distriktet	0	0	2	2	10	15	15	15	15	15	15	15
Sum vannforsyning	55	80	67	60	75	90	90	85	85	90	90	90

Tabell 33: Handlingsplan 2021-2032 for avløp. Tabellen viser også totalen for vann og avløp.

TEMA	HANDLINGSPLAN 2021-2032 (millioner kroner)											
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
B1 - Avløpstransport i byområdet -Laveste sone	1	4	7	0	3	20	30	10	10	10	10	10
B2 -Avløpstransport i byområdet	19	22	40	70	4	10	10	10	10	10	10	10
B3 - Fornyelse av avløpsnett	18	24	35	27	40	40	50	50	50	55	55	55
B4 - Avløpsrensing i byområdet	3	11	11	14	5	5	5	5	5	5	5	5
B5 - Avløpshåndtering i distrikts-Tromsø	9	1	5	12	9	6	5	5	5	5	5	5
Sum avløp	49	62	98	123	61	81	100	80	80	85	85	85
Sum vann og avløp	104	142	165	183	136	171	190	165	165	175	175	175

Som det framgår av tabell 29 legger handlingsplan 2015 – 2030 opp til et samlet investeringsbehov på cirka 2 milliarder kroner fordelt omtrent likt mellom vannforsyning (0,96 milliarder kroner.) og avløpshåndtering (0,99 milliarder kroner). Vi gjør oppmerksom på at investeringsnivå 2021-2024 er identisk med økonomiplan 2021-2024.

Gjennomsnittlig årlig investering i perioden 2021-2024 utgjør 148 millioner kroner økende til 169 millioner kroner i perioden 2025-2032.

Med utgangspunkt i det enkelte tema kan det knyttes følgende kommentarer til handlingsplanen:

8.1. Vannforsyning

A1 – Vannkilder, damsikkerhet og vannbehandling

Samlet investeringsbehov er satt til 83 millioner kroner og er uttrykk for gjennomføring av følgende tiltak i perioden 2021-2027:

- Oppfyllelse av damsikkerhetsforskriftens krav med spesielt fokus på damkonstruksjonen i Amundvatnet og fundamentene som råvannsledningen ut fra Damvatnet hviler på.
- Heving av overløpshøyden til Mellomvatnet i kombinasjon med at inntaket i Mellomvatnet flyttes til et dypere punkt.

Vi gjør oppmerksom på at vi kun har gjennomført innledende vurderinger av tiltakene beskrevet ovenfor. Dette betyr at både oppgitt investeringsramme og gjennomføringsperiode er heftet med stor usikkerhet.

A2 – Hovedstruktur Tromsø vannverk

«Hovedstruktur Tromsø vannverk» har et samlet investeringsnivå på 287 millioner kroner, noe som utgjør cirka én tredjedel av samlet planlagt investering innen vannforsyning. Investeringene vil bidra til styrket leveringssikkerhet til bl.a. fastlandet, etablering av en struktur som muliggjør ensidig forsyning til byområdet basert på Kvaløya-kildene alene og utfasing av de kommunale vannverkene Balsnes/Vikran og Buktelia som selvstendige vannverk.

Seksjon for vann og avløp gjør oppmerksom på at det er knyttet stor usikkerhet til det estimerte investeringsnivået ettersom vi per inngangen til 2021 kun er i de innledende fasene av det videre utredningsarbeidet. I handlingsplanen ligger det til grunn at investeringene innenfor «Hovedstruktur Tromsø vannverk» skal foregå i hele handlingsplanperioden.

A3 – Nok vann – Slokkevann og vanntap

«Nok vann – slokkevann og vanntap» utgjør totalt 42 millioner kroner eller i underkant av 5 prosent av den totale investeringsrammen. Avsatt ramme på 5 millioner kroner per år i perioden 2025-2032 er et uttrykk for følgende:

- At det kan oppstå behov for investering i kapasitetsøkende tiltak på eksisterende vannledningsnett for på sikre tilstrekkelig slokkevann innenfor enkelte trykksoner. Dette er tiltak som det ikke vil være naturlig å kreve av nye utbyggingsområder står ansvarlig for.
- Videre investeringer i vannmålere i arbeidet med å overvåke vanntapsutviklingen innenfor kontrollerbare geografiske områder.

Seksjon for vann og avløp gjør oppmerksom på at det også her er knyttet stor usikkerhet til i hvor stor grad det estimerte investeringsnivået gir uttrykk for faktisk behov. Vi finner det likevel nødvendig å avsette en ramme til disse formålene som et uttrykk for at temaet er prioritert.

A4 – Fornyelse av vannledningsnett

«Fornyelse av vannledningsnett» utgjør med sine 425 millioner kroner cirka 44 prosent av samlet investering innen vannforsyning. Den gradvise økningen i investeringsrammen til fornyelse er et

uttrykk for en gradvis økning i fornyelsestakten fram mot målsettingen om fornyelse av 1,2 prosent av vannledningsnettet innen 2040. I 2032 legges det til grunn vi har en fornyelsestakt på 0,8 prosent.

Investeringsrammene i perioden 2025-2032 er beregnet ut fra en gjennomsnittlig lm-pris på 13.000 kroner som et uttrykk for at det må forventes at det oppstår fornyelsesprosjekt der vannforsyning må dekke en større andel av grøftkostnaden som følge av at vannforsyningen har størst gevinst av at prosjektet gjennomføres.

A5 – Vannforsyning i distriktet

Det er lagt til grunn en betydelig økning i investeringsnivået i perioden 2025-2032 sammenlignet med 2012-2024. Dette er et uttrykk for oppfølging av kommunestyrets vedtak i sak 161/2020 om overtakelse av forsyningsansvar som per i dag utføres av private vannverk.

I perioden 2025-2032 er det til sammen satt av 115 millioner kroner. Dette gjelder i første rekke vannverkene Nord-Våagnes Vannanlegg AL, Risvik vannverk AL, Tromvik vannverk AL og Sommarøy og Brensholmen vannverk. For de tre førstnevnte vannverkene er investeringsnivået beregnet ut fra oppdatert tallmateriale fra utredninger tilbake i 2013, og utgjør til sammen cirka 50 millioner kroner. Øvrige investeringer på til sammen 65 millioner kroner er knyttet til oppgradering av Sommarøy og Brensholmen vannverk og forventet tilvekst av andre vannverksobjekt der Seksjon for vann og avløp overtar forsyningsansvaret. Her foreligger det imidlertid en betydelig usikkerhet med hensyn til faktisk investeringsnivå.

8.2. Avløps- og overvannshåndtering

B1 – Avløpstransport i byområdet - Laveste sone

Det er avsatt totalt 115 millioner kroner eller cirka 12 prosent av totalrammen til tiltak som må gjennomføres for å oppnå et tett avløpsnett i laveste sone. Hovedvekten av investeringsrammen skal benyttes i perioden 2025-2032. Aktivitetene i 2025-2027 vil i hovedsak være knyttet til ombygging av avløpsnettet i Terminalgata i Breivika havn og Sjøgata i Tromsø sentrum, der det per inngangen av 2021 foreligger kostnadsestimat på skisseprosjektnivå.

Det legges videre til grunn et løpende behov for gjennomføring av tiltak som strekker seg til og med og utover 2032. Dette investeringsbehovet er imidlertid heftet med stor usikkerhet, og rammen i perioden 2028-2032 må først og fremst ses på som en bekreftelse på investeringsbehov. Vi viser i den forbindelse til tabell 20 side 58 som viser at det per inngangen til 2021 er registrert et kommunalt avløpsnett i laveste sone på til sammen cirka 32 kilometer (AF + SP) der andelen med sjøvannspåvirkning ikke er fastslått.

B2 – Avløpstransport i byområdet – Pumpestasjoner og overløp

«Avløpstransport i byområdet – pumpestasjoner og overløp» utgjør 225 millioner kroner tilsvarende like i underkant av én fjerdedel av samlet investeringsramme. Hovedvekten av investeringene vil skje i 2021-2024 (151 millioner kroner), og her finnes følgende investeringstiltak:

- Nytt overløpssystem i tilknytning til Strandvegen avløpsrenseanlegg for kontrollert styring av mengde til avløpsrensing kombinert med at overløpsmengden føres til utslippssted som eliminerer konflikt med andre brukerinteresser
- Overføring av avløp fra Kaldfjord for tilknytning til kommunalt avløpsnett i Eidkjosen. Inkluderer samtidig etablering av pumpestasjon med en overløpsløsning tilpasset resipient og områdets øvrige brukerinteresser
- Aksene Kaldfjord – Kvaløysletta samt området Tomasjord - Oppgradering av totalt sju avløpspumpestasjoner med tilhørende overløpsarrangement tilpasset resipient og områdets øvrige brukerinteresser
- Selnes avløpsrenseanlegg erstattes med ny pumpestasjon og pumpeledning over til Langnes avløpsrenseanlegg. Pumpestasjonen etableres med partikkelfjernende overløpsløsning tilpasset resipient og områdets øvrige brukerinteresser

Det legges videre til grunn et løpende behov for gjennomføring av tiltak som strekker seg til og med og utover 2032. Dette investeringsbehovet er imidlertid heftet med stor usikkerhet, og rammen i perioden 2028-2032 må først og fremst ses på som en bekreftelse på at det foreligger investeringsbehov knyttet til følgende tiltak:

- Heving av overløpshøyde ved avløpspumpestasjonene som faller innenfor kategori 3 i tabell 21 og 22
- Overgang fra driftsoverløp uten partikkelfjerning til driftsoverløp med partikkelfjerning i områder med høyest nivå av brukerkonflikter
- Alle overløpsbidrag som inngår i forståelsen av «i eller ved renseanlegget» skal være utformet slik at bidraget kan måles, registreres og medregnes i rensegraden

B3 – Fornyelse av avløpsnettet

«Fornyelse av avløpsnettet» utgjør med sine 500 millioner kroner cirka 50 prosent av samlet investering innen temaet. Den gradvise økningen i investeringsrammen til fornyelse er et uttrykk for en gradvis økning i fornyelsestakten fram mot målsettingen om fornyelse av 1,0 prosent av avløpsnettet innen 2040. I 2032 skal vi ha oppnådd at fornyelsestempoet har nådd 0,8 prosent per år. Investeringsrammene i perioden 2025-2032 er beregnet ut fra en gjennomsnittlig lm-pris på 13.000 kroner som et uttrykk for at det må forventes at det oppstår fornyelsesprosjekt der avløp må dekke en større andel av grøftekostnaden som følge av at avløp har størst gevinst av at prosjektet gjennomføres.

Ved valg av strekninger/områder som skal fornyes skal det tas særskilt hensyn til avløpssoner i kategorien «i/ved renseanlegget» med fokus på løsninger som gir høy overvanns-/fremmedvannreduksjon og samtidig lav kostnad og kort gjennomføringshorisont.

B4 – Avløpsrensing i byområdet

«Avløpsrensing i byområdet» er sammen med «avløpshåndtering i distrikts-Tromsø» tema med lavest estimert investeringsbehov i perioden 2021-2032 med sine 78 millioner kroner. Forutsetningen for et så lavt investeringsnivå er fortsatt primærrensing i hele handlingsplanperioden.

Investeringsbehovet er høyest i perioden 2021-24 og skyldes behovet for ombygging av avløpsrenseanlegget på Langnes i kombinasjon med etablering av mottaksanlegg for håndtering av

oppsuget slam fra ledningsanlegg og pumpesumper og vaskeanlegg for slamcontainere. Her foreligger det kostnadsestimat på skisseprosjektnivå.

Videre investeringer i perioden 2026-32 er knyttet til behov for utskifting av maskinutrustning, styrking av forbehandlingstrinnet før siling for bedre beskyttelse mot mekanisk slitasje og polymertilsetning på siltrinnet for å bedre primærrensettrinnet. Det er betydelig usikkerhet med hensyn til faktisk investeringsnivå.

B5 – Avløpshåndtering i distrikts-Tromsø

I handlingsplanperioden er det avsatt totalt 71 millioner kroner innenfor temaet. I perioden fram til 2026 omfatter investeringene etablering av kommunalt avløpsanlegg i Grøt fjord, oppgradering av slamavskillere/utslippsarrangement i Ersfjordbotn og på Fagernes og overføring av avløpsvann fra boligfeltet i Buktelia til det kommunale avløpsanlegget i Straumsbukta.

Investeringene i perioden 2027-2032 er et uttrykk for kommunal tilrettelegging i hovedanlegg for enten å oppnå økt tilknytning til eksisterende kommunale avløpsanlegg eller som alternativ til oppgradering av private avløpsanlegg med behov for avløpsrensing utover slamavskilling eller utfordringer knyttet til utslippsløsninger i områder med langfjære.

8.3. Vann og avløp – Gebyrfinansierte tjenesteområder

Vann og avløp er gebyrfinansierte tjenester som er regulert av lov om kommunale vass- og avløpsanlegg som beskriver hovedreglene for fastsettelse av disse gebyrene, samt forurensningsforskriftens kapittel 16 der vi finner de konkrete rammene for hvordan de lokale gebyrforskriftene kan utformes.

For selvkostområdene vann og avløp er gebyrene begrenset oppad til nødvendige kostnader for å utføre tjenesten. Kommunene er ikke pålagt full kostnadsdekning av disse selvkostområdene, men Tromsø kommune har gjort vedtak om full kostnadsdekning. Kommunen har videre fastsatt en egen lokal forskrift for beregning og innbetaling av gebyrer.

Det vil være naturlige svingninger i det årlige kostnadsnivået, og av den grunn er det anledning til å avsette/fremføre overskudd/underskudd til framtidige år gjennom et selvkostfond. I retningslinjene for beregning av selvkost er det forutsatt at inntektene over noen år ikke skal overstige kostnadene for årene samlet. Formålet med selvkostfond er å holde gebyrnivået mest mulig stabilt.

Retningslinjene understreker blant annet viktigheten av å skille mellom driftskostnader og kapitalkostnader. Større anskaffelser (over 100.000 kroner med en antatt levetid/verdi over 3 år) skal klassifiseres som investeringer. Disse utgiftene skal føres i investeringsregnskapet, aktiveres i balansen og avskrives over anleggets levetid. Avskrivningsreglene for investeringer er som følger:

- Ledningsnett – 40 år
- Tekniske anlegg, teknisk utrustning – 20 år
- Tekniske anlegg, bygningsmessig andel – 50 år
- Anleggsmaskiner og transportmiddel – 10 år
- EDB-utstyr og kontormaskiner – 5 år

8.4. Utvikling av årsgebyr og selvkostfond vann og avløp 2016-2020

Tabell 34 og 35 under viser henholdsvis gebyrutviklingen og utviklingen i selvkostfondene i tidsrommet 2016-2020.

Tabell 34: Årsgebyr vann og avløp - Utvikling i perioden 2016-2020.

År	2016	2017	2018	2019	2020
Kalkulasjonsrente	1,69 %	1,98 %	2,37 %	2,30 %	1,39 %
Vann					
Gebyrendring [%]	6 %	3 %	4 %	9 %	5 %
m ³ -pris	12,34	12,71	13,22	14,41	15,13
Gebyr bolig 120 m ² BRA	2221	2288	2380	2594	2723
Avløp					
Gebyrendring [%]	2,9 %	4 %	4 %	7 %	2 %
m ³ -pris	14,64	15,22	15,83	16,94	17,28
Gebyr bolig 120 m ² BRA	2635	2740	2849	3049	3110

Tabell 35: Selvkostfond vann og avløp (millioner kroner) - Utvikling i perioden 2016-2020.

Selvkostfond	2016	2017	2018	2019	2020
Vann	20,5	16,0	9,0	9,7	10,4
Avløp	8,8	14,2	13,2	20,6	25,5

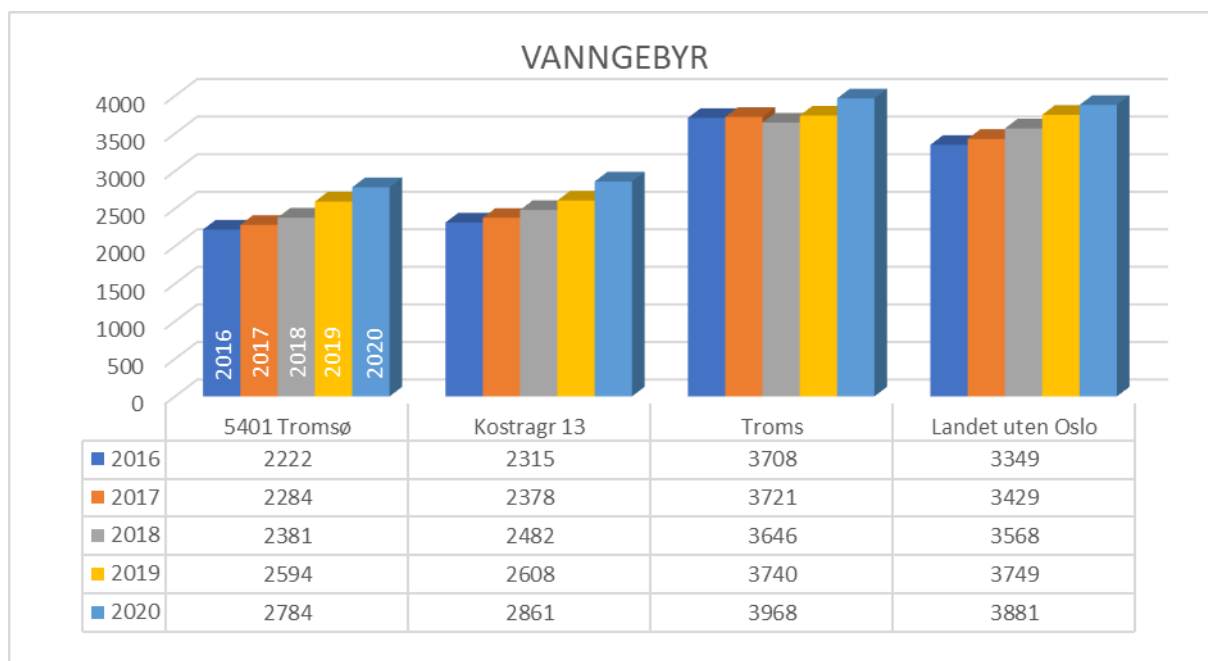
8.5. Sammenligning av årsgebyrutvikling 2016 -2020 (KOSTRA)

Vann- og avløpsgebyrene skal dekke kommunens nødvendige kostnader på vann- og avløpssektoren. Dette omfatter ordinære driftsutgifter som blant annet lønnskostnader, kjøp av varer og tjenester for nødvendig drift, samt vedlikeholdskostnader. Gebyrinntektene skal videre dekke årets avskrivninger inkludert renteutgifter ((IB + UB) / to multiplisert med kalkulasjonsrenta) på kommunens gebyrfinansierte låneopptak.

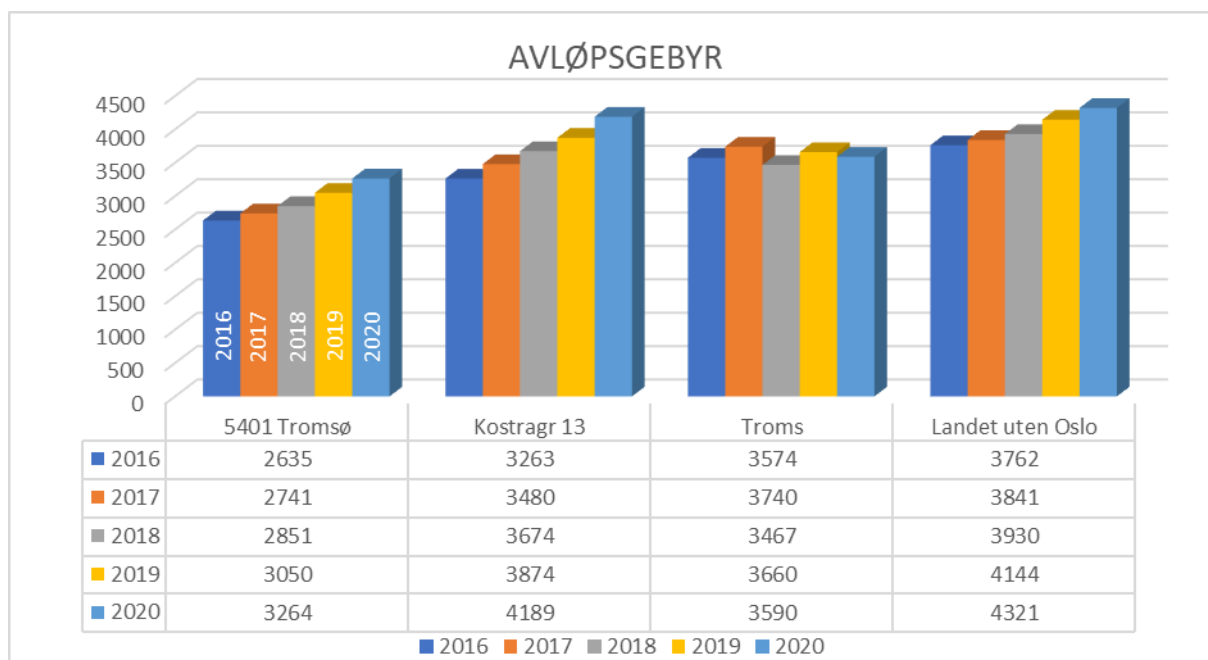
Kostrarapporten om vann- og avløpsgebyrer sammenlignet med gjennomsnittet for a) Kostra-gruppe 13 (sammenlignbare kommuner), b) kommunene i Troms og c) landet uten Oslo framgår av figur 39 og 40 under. Som figurene viser, er vann- og avløpstjenestene i Tromsø kommune billigere enn samtlige av de tre sammenlignende gruppene.

Forklaringene på dette kan være mange – blant annet at Seksjon for vann og avløp ikke har fått gjennomført alle investeringene man hadde satt seg som mål. Videre har vi hatt en lav utskiftingstakt i perioden 2013-2019 på cirka 0,5 prosent per år – hvorav målet er cirka 1 prosent. Lavere utskiftingstakt fører til lavere investeringsutgifter som igjen fører til lavere avskrivningsgrunnlag og grunnlag for rentekostnader.

KOSTRA-sammenligningen kan ha noe for seg, men forklarer nødvendigvis ikke alle faktorer. Kommunene i Kostra-gruppe 13, kommunene i Troms og landet uten Oslo kan ha vært vel så dårlige som Tromsø med tanke på fornyelsestakt, men de kan ha hatt betydelig høyere investeringer i nyanlegg. En annen faktor kan være at vi drifter vann- og avløpstjenestene billigere enn andre kommuner som følge av blant annet lavere krav til vann- og avløpsrensing, eller at vi har flere abonnenter å dele kostnaden på.



Figur 39: Årsgebyr vann 2016-2020 - Sammenligning mellom Tromsø, KOSTRA-gruppe 13, Troms og landet uten Oslo.

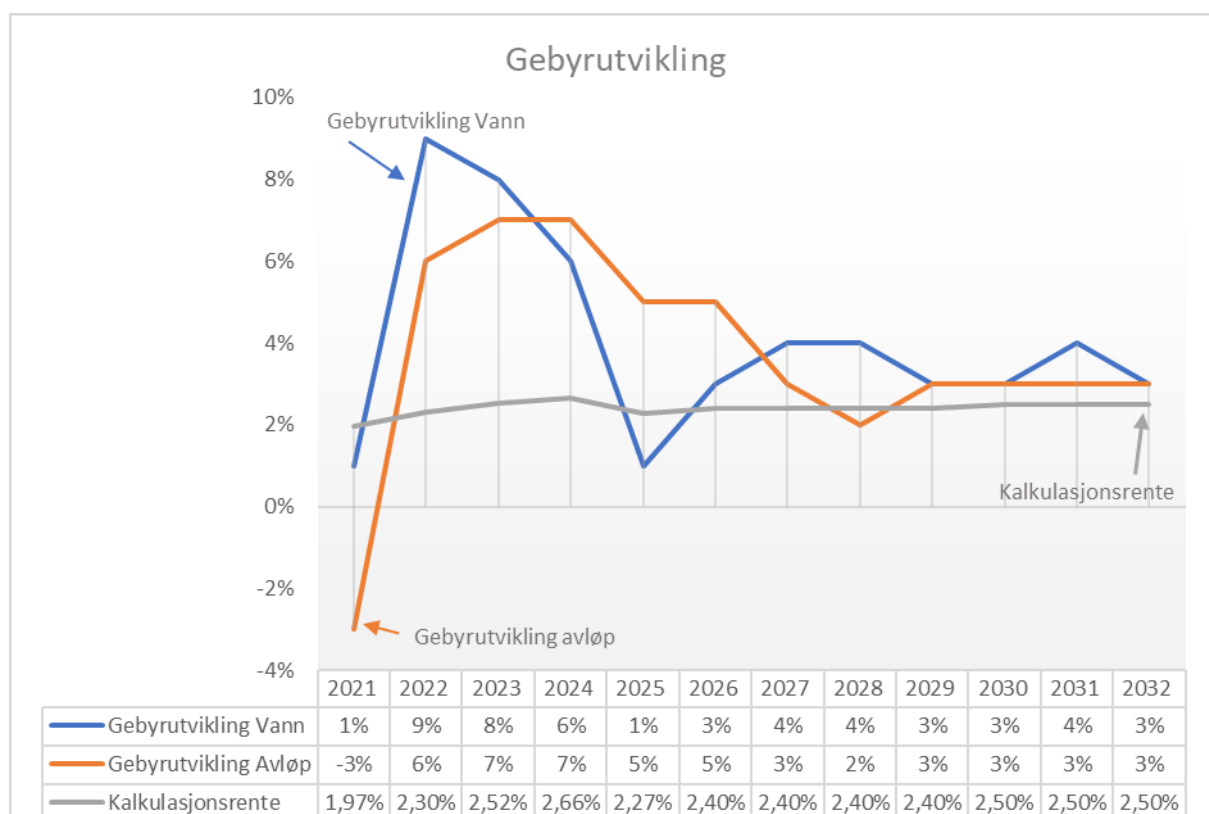


Figur 40: Årsgebyr avløp 2016-2020 – Sammenligning mellom Tromsø, KOSTRA-gruppe 13, Troms og landet uten Oslo.

8.6. Gebyrutvikling i handlingsplanperioden og varsel om gebyrsjokk fra Norsk Vann

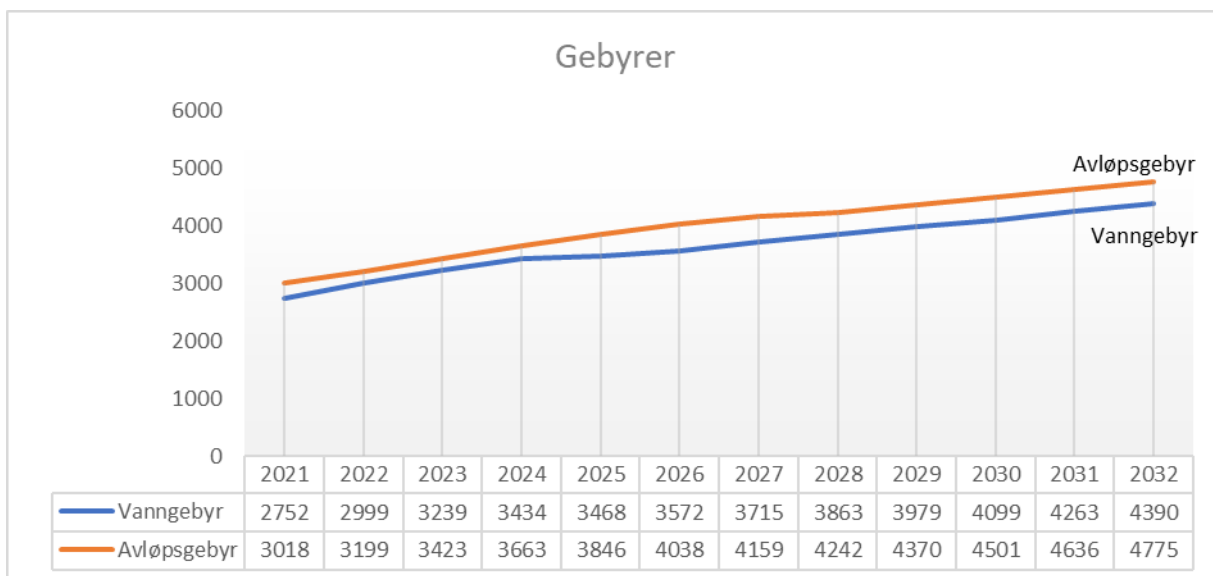
Norsk Vann har varslet om gebyrsjokk de neste 20 årene. Norske kommuner må investere for 320 milliarder kroner i oppgradering og fornying av vann- og avløpsinfrastrukturen for å sikre kvaliteten i tjenesten. Dette medfører økte gebyrer som vil havne hos innbyggerne. Norsk vann anslår at den årlige gebyrveksten vil være størst de første årene med en økning på cirka 7 prosent, som senere flater ut mot 2 prosent økning frem mot 2040. Handlingsplanen for Vann og avløp gjenspeiler dette, og det vil de neste 20 årene fokuseres på fornyelse av vann- og avløpsnettet.

Med en slik omfattende investeringskostnad de neste 20 årene anslår Norsk Vann en tredobling av gebyrene for gjennomsnittssabonntenen i norske kommuner. Figur 41 viser hvordan dette kan slå ut for innbyggerne i Tromsø kommune når investeringsnivået i handlingsplanen 2021-2032 legges til grunn, sammen med foreslått vekst i arbeidstokken til Seksjon for vann og avløp, jamfør. kapittel 3.7.



Figur 41: Utvikling av årsgebyr vann og avløp i Tromsø i handlingsplanperioden.

Figur 42 på neste side viser prognosen for gebyrutviklingen på vann og avløp i årene 2021 til 2032. Seksjon for vann og avløp har pr. 2021 solide selvkostfond (gebyrutjevningfond) som bidrar til at vi unngår store gebyrsjokk. Vi ser likevel tidlig i 2021 at prognosene til kalkulasjonsrenta er veldig usikker og svinger stort, noe som i verste fall kan bety økte kapitalkostnader i femmillionklassen. Dette er økte kostnader som tas rett fra selvkostfondet såfremt driftsutgiftene ikke reduseres. Prognosene for årets driftsinntekter er også noe svakere enn budsjettet. Den korte forklaringen er at vann- og avløpsforbruket i 2020 har gått betydelig ned sammenliknet med 2019.



Figur 42: Prognose for utvikling av årsgebyr vann og avløp 2021-2032.

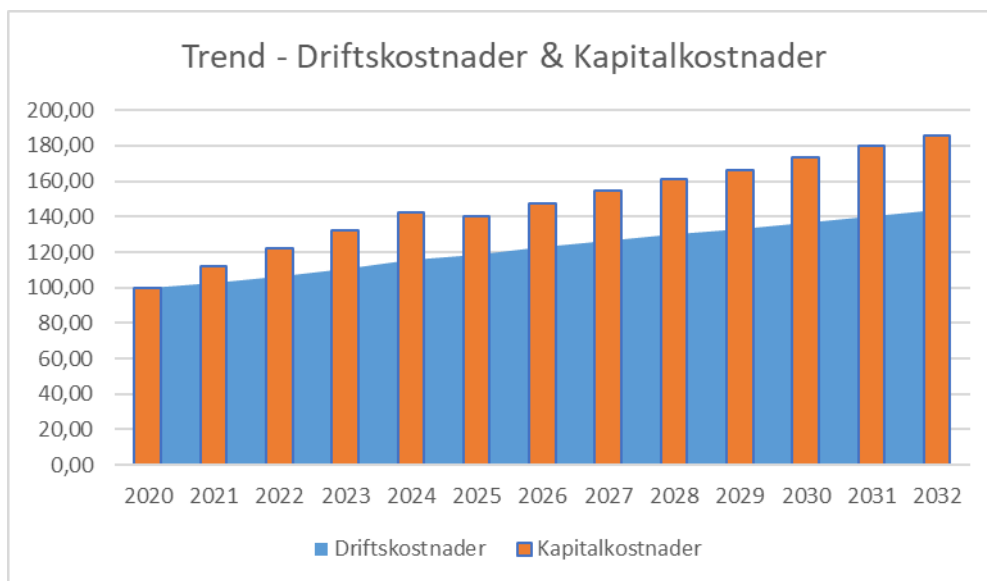
Det er knyttet stor usikkerhet til kalkulasjonsrenta som er benyttet i denne prognosen. Den norske stats kommunalbank har ikke kommet med noen prognoser lengere enn fram til 2025 – og det er disse som er benyttet i denne analysen. Det er benyttet en kommunal deflator (prisvekst og lønnsvekst) på 2,50 prosent i alle årene fremover til 2032. Tabell 36 under viser selvkostfondet til vann og avløp påvirkes av følgende modell; med økte gebyrer – deflator på 2,5 prosent og økte kapitalkostnader.

Tabell 36: Prognose for utvikling av selvkostfond i perioden 2021-2031.

År	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Vann	5,7	3,3	3,0	3,7	6,1	5,7	3,0	6,6	7,1	6,6	7,7
Avløp	19,0	12,5	7,6	3,2	3,9	6,2	8,1	7,8	7,9	7,9	8,1

I handlingsplanperioden fram til 2032 er det ønskelig å ha mellom 5 til 10 millioner kroner i selvkostfond til å håndtere store svingninger i kalkulasjonsrenten. En endring av kalkulasjonsrenten på 1 prosent utgjør cirka 7,7 prosent gebyrendring. Denne kan reduseres ved å ha gebyrutjevningssfond (selvkostfond) som kan redusere gebyrhoppet.

Av figur 43 neste side ser vi utviklingen i driftsutgifter og kapitalkostnader fra 2020 til 2032. Modellen har tatt utgangspunkt i en kostnad på 100 kroner i driftsutgifter- og kapitalkostnader i 2020, og beregnet økningen frem til 2032. Denne modellen skal gi et bilde av hvorfor gebyrutviklingen vil være såpass stor. Gjennomsnittet av økningen i driftsutgiftene fra 2020 til 2032 er på cirka 3 prosent. Denne økningen innebærer blant annet flere nye stillinger blant annet knyttet til økning i porteføljen av distriktsvannverk med drifts- og vedlikeholdsansvar.



Figur 43: Trend for utvikling av drifts- og kapitalkostnader.

Kapitalkostnadene har en gjennomsnittlig økning fra 2020 til 2032 på 5 prosent. Dette er 2 prosentpoeng høyere enn driftsutgiftene. Kapitalkostnader inneholder årets avskrivninger og rentekostnader. Handlingsplan 2021-2032 estimerer et investeringsnivå i denne perioden på cirka 2 milliarder kroner.

Resultatet av dette vil være at vi investerer mer enn vi avskriver i årene framover, og følgelig vil avskrivningskostnadene øke. Videre fører dette til en økning i anleggsverdiene (verdi på eiendelene til vann og avløp), noe som fører til økte rentekostnader. Utviklingen i kalkulasjonsrenta er som tidligere nevnt meget usikker. Det er likevel stor sannsynlighet for at denne vil stige en god del sammenliknet med gjennomsnittet i 2020, som var på 1,39 prosent.

Tabell 37: Illustrasjon av økt kalkulasjonsrente.

	År	Kostnad	Kalkulasjonsrente
Nåsituasjon	2020	24 330 537	1,39 %
Økt rente	2020	34 482 847	1,97 %
Differanse		10 152 310	0,58 %-poeng

I 2020 var rentekostnadene til Vann og avløp (samlet) cirka 24,3 millioner kroner – her med en kalkulasjonsrente på 1,39 prosent. I 2021 er det prognostisert at denne vil bli 1,97 prosent³⁰. Hadde dette nivået på kalkulasjonsrenten vært en realitet i 2020, ville dette resultert i rentekostnader på 34,4 millioner kroner, en økning på cirka 10,1 millioner kroner. Det betyr altså at en økning i kalkulasjonsrenta på 0,58 prosentpoeng utgjør cirka 10 millioner kroner i økte rentekostnader – noe som må dekkes inn av vann- og avløpsgebyrene.

Norsk Vann har i sin rapport estimert gebyrvekstnivå på fylkesnivå, og tabell 38 neste side viser prognosen for Troms og Finnmark. Den laveste totale gebyrveksten forventes i Oslo og Viken, mens

³⁰ <https://www.kbn.com/om-oss/nyheter/2021/kalkylerenten-pa-vei-opp/>

Troms og Finnmark kan forvente nærmere en tredobling. Den store forskjellen mellom fylkene forsterkes av faktorer som går i distriktenes disfavør. Forklaringen på dette er blant annet tilgang på nok og riktig kompetanse og kapasitet til å planlegge, prosjektere og gjennomføre prosjekter i denne størrelsesorden sammen med lokalt næringsliv³¹.

Tabell 38: Estimert vekst i årsgebyr på fylkesnivå - Kilde: Norsk Vann.

	Dagens gebyr	Investeringsbehov	Estimert gebyrvekt fram til 2040
Vann	4 200 kr	8,8 MNOK	124 %
Avløp	3 750 kr	12,3 MNOK	208 %
Totalt	7 950	21,2 MNOK	164 %

³¹ Norsk Vann - Vannspeilet 1-2021

9. Henvisninger

- bedreVANN. (2019). *Tilstandsvurdering av kommunale vann- og avløpstjenester, Resultater 2019*. Norsk Vann BA.
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). (2016). *Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging*.
- Fylkesmannen i Troms. (1997/2004). *Utslippstillatelse*.
- Norconsult (2018): *Framtidig overvannshåndtering Tromsø*. Oppdragsnr. 5172490
- Norsk Klimaservicesenter. (2017). *Klimaprofil Troms*. Hentet fra <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/troms>
- Norsk Vann. (2013). *Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer. Rapport 196*.
- Norsk Vann. (2016). *Kritiske ledninger for vann og avløp - klassifisering og tilstandsvurdering. Rapport 220*.
- Norsk Vann. (2016). *Vann til brannslukking og sprinkleranlegg. Rapport 218*.
- Tromsø kommune. (2015). *Hovedplan for vann og avløp 2015-2030*.
- Tromsø kommune. (2015). *Kommuneplanens arealdel 2015-2026*.
- Tromsø kommune. (2016). *Planstrategi 2016-2019*.
- Tromsø kommune. (2017). *Mikrobiell barriereanalyse, Gjennomgang av Tromsø vannverk og distriktsvannverkene*. Seksjon for vann og avløp.
- Tromsø kommune. (2019). *Driftsoverløp i tilknytning til renseanlegg*. Seksjon for vann og avløp.
- Tromsø kommune. (2019). *Informasjon om avløpspumpestasjoner*. Seksjon for vann og avløp.
- Tromsø kommune. (2019). *Kommuneplanens samfunnsdel 2019-2032*.
- Tromsø kommune. (2019). *Notat om slokkevann*. Seksjon for vann og avløp (T. Jakobsen, 01.02.2019).
- Tromsø kommune. (2020). *Avløpssoner/pumpesoner, Intern gjennomgang av overvann og avløpsledninger*.
- Tromsø kommune. (2020). *Gemini VA, statistikk vann- og avløpsledning*.
- Tromsø kommune. (2020). *Kvaløya vannverk, Internrapport om kartlegging, kapasitetsvurdering og oppgradering av vannverket, H.E.K. Seksjon for vann og avløp*.
- Tromsø kommune. (2020). *Private vannverk i distriktet, Politisk saksfremlegg*. Seksjon for vann og avløp.
- Tromsø kommune. (2021). *Utbyggingsprogram for Tromsø 2020-2032*.
- Tromsø kommune. (2019). *Kommunedelplan for overvann 2019-2032*.