



PORSGRUNN KOMMUNE

HOVEDPLAN VANN

2021 - 2033



Sammen om Porsgrunn

INNHold

1. Forklaring ord og begreper.....	3
2. Sammendrag.....	4
2.1. Mål og strategi	4
2.2. Dagens status.....	5
2.3. utfordringer og tiltak	7
3. Kontekst	8
4. Vannkilde og renseanlegg.....	11
4.1. Vannkildene	11
4.2. Drikkevannsforskriftens krav	12
4.3. Valleråsen renseanlegg	14
5. Leveringssikkerhet og beredskap	19
6. Ledningsnett.....	21
6.1. Levering helt hjem	21
6.2. Drift av ledningsnett.....	24
6.3. Renovering – gamle rør blir nye	26
6.4. Prioritering av ledningsstrek	29
7. Bærekraft.....	31

1. Forklaring ord og begreper

Ord/begrep	Forklaring
Dublering	De fleste av våre viktige funksjoner er dublert. Dette betyr at når en maskin, rør eller person blir satt ut av spill vil det alltid være en annen som kan sørge for at tjenesten opprettholdes.
Fargetall	Sier noe om hvor mye farge det er på vannet. Lavere tall er klarere vann.
Høydebasseng	Også kalt vanntårn. En stor tank med vann plassert høyt i terrenget som sikrer nok vann og garanti for overtrykk selv om vi mister strømmen.
ISO 9001	Internasjonalt anerkjent standard for ledelsessystem for kvalitet som er generell og kan brukes innen alle næringsområder. Standarden er prosessorientert og legger vekt på løpende forbedringer og kundetilfredshet. Den er tilpasset alle virksomhetsprosesser som påvirker kvalitet (https://www.dnvgl.no/services/iso-9001-33655).
Kommuneplanenes arealdel	Kommunens måte å styre utviklingen av områder i kommunen.
No-dig	Fikse nye rør uten å grave.
Overvann	Vann fra nedbør
Pe	Personekvivalenter.
Reguleringsplan	En mer detaljert versjon basert på kommunenplanens arealdel for et mindre område.
Spillvann	Kloakk (alt du skyller i do vask eller sluk)
Standard abonnementsvilkår	Sett med regler som fastsetter leveringsbestemmelser, ansvarsforhold og krav til kommunen, innbyggerne og entreprenørene. Standard abonnementsvilkår er sist vedtatt 15.06.2017 av Bystyret i Porsgrunn kommune på vegne av innbyggerne. Finnes her; https://va-jus.no/standard-abonnementsvilkar/ .
Stikkledning	Alle rør fra kommunens rør i gata inn til huset ditt er private ledninger og kalles stikkledninger. Selve påkoblingen regnes også som privat. Se grensesnitt som figur i Standard Abonnementsvilkår - Administrative Bestemmelser kap. 1.3 (https://va-jus.no/wp-content/uploads/2012/03/Administrative_bestemmelser_2017.pdf).
Turbiditet	Et mål på hvor mye partikler det er i vannet. Måles i FNU. Lav turbiditet er renere vann.

2. Sammendrag

Første hovedplan vann i Porsgrunn kommune ble vedtatt i bystyret 29.11.2012. Planen ble delvis revidert i 2017 hvor kortversjonen ble oppdatert. Revisjon i 2021 er en fullverdig revisjon. Hovedplan vann er en samlet presentasjon av status, mål, problembeskrivelser, prioriteringer og overordnede strategier. Hovedplan vann og hovedplan avløp skal være styrende dokumenter for prioritering av tiltak og videreutvikling av virksomheten.

2.1. Mål og strategi

Våre hovedmål for vann er:

- Vi skal dekke etterspørselen etter vann med god drikkevannskvalitet
- Vi skal forvalte og utvikle VA-anleggene på en effektiv og bærekraftig måte
- Publikum skal være fornøyd med standarden på den tjenesten vi leverer, og den behandlingen de får når de møter oss som organisasjon

Kommunen har krav på seg iht. Tjenesteerklæring for vann, avløp og renovasjon å levere følgende:

- det skal til enhver tid leveres vann i henhold til drikkevannsforskriften
- det skal ikke oppleves avbrudd i vannforsyningen som varer mer enn 8 timer
- det skal alltid være et vanntrykk på tilknytningspunktet til kommunal ledning på minst 2 bar
- det skal alltid varsles dagen før dersom planlagte reparasjoner eller vedlikeholdsarbeider fører til at abonnenter mister vannet
- det skal varsles så raskt som mulig ved lekkasjer eller andre driftsforstyrrelser som kan ha betydning for abonnentens vannforsyning

Forbedringsmål og tiltak for vann				
Forbedrings-mål	Startverdi	Mål	Tiltak	Ansv
Redusere lekkasjetap vann	45 % lekkasjetap (2015)	2,5 % poeng reduksjon pr år (25 % lekkasje i 2024)	Utskifting (% pr siste 3 år)	Avd.led Plan
			Aktivt lekkasjesøk (ant meter finsøk/år)	Avd.led VA
			Pålegg om utbedring (ant/år)	Avd.led Plan og VA

Strategi for å nå målene:

Kontinuerlig forbedring gir en endringskultur der alle medarbeidere aktivt finner tiltak til hvordan ting kan gjøres bedre.

For å lykkes med dette forplikter vi oss til å:

- engasjere alle ansatte i utviklingsarbeidet og kontinuerlig forbedring
- behandle årsaker, ikke symptomer
- beslutninger basert på fakta og datamateriale
- vurdere konsekvenser av våre handlinger

2.2. Dagens status

Porsgrunn kommune deltar i Norsk Vanns tilstandsvurdering av VA-tjenestene – Bedre VA. tabellene under viser resultatene.

År	Vekt	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Hygienisk betryggende drikkevann	40%	God	God	God	God	God	God	God
Bruksmessig vannkvalitet	15%	God	God	God	God	God	God	God
Leveringsstabilitet	15%	God	God	God	God	God	God	God
Alternativ forsyning	10%	God	God	God	God	God	God	God
Ledningsnettets funksjon	20%	Mangelfull	Mangelfull	Mangelfull	Mangelfull	Mangelfull	Mangelfull	Mangelfull
Vektet kvalitetsindeks	=	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6

Vurderingskriterier for standard på vannforsyningen

God: 4 poeng i kvalitetsindeksen

- **Hygienisk:** 100% av innbyggerne tilknyttet den kommunale vannforsyningen har hygienisk betryggende drikkevann. Vannforsyningen er beskyttet mot forurensning i kilde/nedbørfelt og gjennom vannbehandlingen og har dokumentert god hygienisk kvalitet.
- **Bruksmessig:** 100% av innbyggerne tilknyttet har god bruksmessig kvalitet. Kravene til pH og farge er tilfredsstillt
- **Leveringsstabilitet:** Ikke planlagte avbrudd i trykkvannforsyningen utgjør 0,5 timer i snitt pr. innbygger pr. år og totale avbrudd er < 1,0 time i snitt
- **Alternativ:** 100% av innbyggerne, som får vann fra vannverk som forsyner >1000 innbyggere, har gode alternative forsyningsmuligheter som kan levere inntil 3 måneder.
- **Ledningsnett:** Beregnet vanntap er <20% av den totale vannmengden som er produsert og levert på distribusjonsnett.

Dårlig: 0 poeng i kvalitetsindeksen

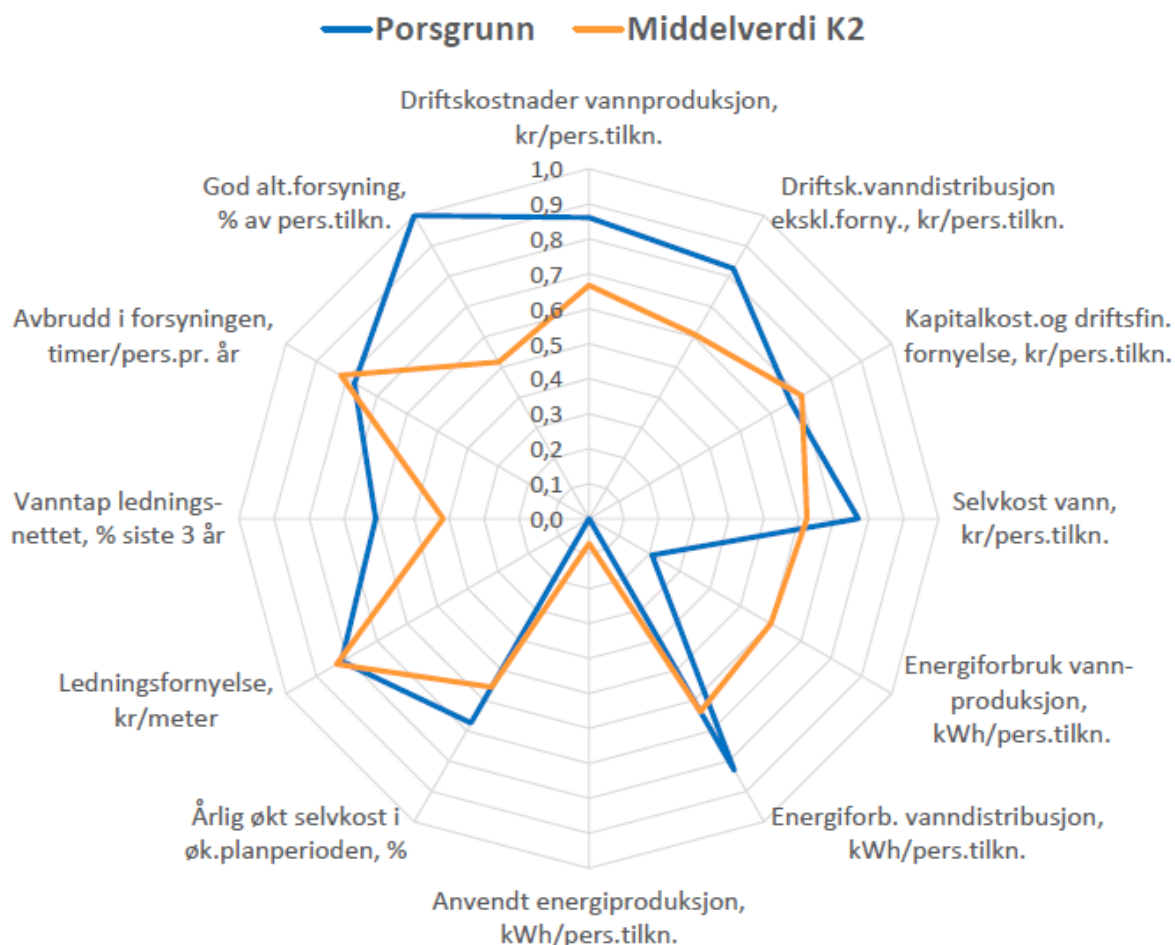
- **Hygienisk:** >10% av innbyggerne tilknyttet eller >1000 personer har ikke hygienisk betryggende drikkevann. Beskyttelsen mot forurensninger i kilde, nedbørfelt og/eller vannbehandling er for dårlig og/eller det er målt tarmbakterier i flere prøver på nettet.
- **Bruksmessig:** >25% av innbyggerne tilknyttet eller >5000 personer har dårlig bruksmessig vannkvalitet. Kravene til pH og/eller farge overholdes stort sett ikke over året.
- **Leveringsstabilitet:** Ikke planlagte avbrudd i trykkvannforsyningen utgjør >1.0 time pr. innbygger i gjennomsnitt pr. år.
- **Alternativ:** >25% av innbyggerne eller >5000 personer, som får vann fra vannverk som forsyner >1000 innbyggere, har ingen alternativ forsyningsmulighet eller at den alternative forsyningen har for dårlig kvalitet.
- **Ledningsnett:** <0,5% av det totale ledningsnettet blir fornyet i året (beregnet som gjennomsnittet for de siste tre årene) og beregnet vanntap er > 40 % eller antall lekkasjereparasjoner på nettet > 0,10 pr. km pr. år.

Mangelfull: 2 poeng i kvalitetsindeksen

- Standard som ligger mellom kriteriene for God og Dårlig

Vannforsyningen i Porsgrunn kommune i 2020 sammenliknet med

andre kommuner der ca. 20 000 - 50 000 personer er tilknyttet kommunal forsyning
1 er beste eller billigste resultat, 0 er dårligste eller dyreste resultat



Figur 1 Drikkevann i Porsgrunn 2020 sammenliknet med andre like store kommuner

Sammenliknet med andre kommuner med like mange innbyggere har vi en veldig sikker drikkevannsforsyning med høy kvalitet på vannet til en lav kostnad.

- Vi kan hente vann fra to råvannskilder.
- Vi har planer om å forlenge inntaksledningen fra Mjøvann til Meensvann, noe som vil sikre bedre kapasitet og lavere strømforbruk.
- Vi har et godt renseanlegg.
- Vi har et godt lager av drikkevann i høydebassengene.
- Vi har gode planer for leveranse av drikkevann selv om det meste skulle gå galt.
- Vi har et ledningsnett med mange ringforbindelser som sikrer fleksibilitet og sikkerhet.
- Vi overvåker vannforbruket i kommunens vannmåleroner kontinuerlig. Gjennom tetting av lekkasjer og gjennomføring av de riktige renoveringsprosjektene har vi sammen fjernet 72% av lekkasjevolumet de siste 10 årene.
- Vi renoverer godt over målet vårt på 1% i året. Vi bruker moderne metoder som reduserer kostnad og CO2-utslipp.

2.3. Utfordringer og tiltak

Utfordring	Tiltak
Kapasitet: Vi må være helt sikre på at vi kan levere nok vann i alle sammenhenger. En viktig del av beredskapen er reservevann fra Skien og Bamble. Hvis dette skal fungere må alle kommunene ha reservekapasitet. Råvannet vårt er ikke like godt som i 1997 da renseanlegget i Valleråsen ble bygget. Derfor har vi ikke så stor reservekapasitet som vi skulle ønske. Fargetall er vår beste indikator på dette. Prognosen er at denne trenden vil fortsette, men med noe redusert fart.	Vi må øke rensekapasiteten for drikkevann: • Meensvann ser ut til å ha bedre råvann enn Mjøvann. En forlengelse av inntaksledningen kan føre til bedring av råvannskvaliteten. • Vi må sørge for redusert lekkasje på ledningsnett. • Det er mulig å utvide renseanlegget.
Strømforbruk: Vi har et høyt strømforbruk for produksjon av vann. Av det totale strømforbruket for vannforsyning bruker pumpene fra Farris til Mjøvann 52%.	En forlengelse av inntaksledningen til Meensvann vil gjøre at vi kan redusere bruken av Farris-vann. Dette vil redusere energiforbruket for drikkevann vesentlig.
Vannlekkasje: I 2020 lakk 26% av vannet ut på veien. Dette koster i form av strøm og redusert ledig kapasitet på ledningsnett og renseanlegg. Det fører også til "fremmedvann", som er rent vann i kloakken. Fremmedvann fører til utslipp av kloakk i bekker, elven og fjorden.	FNs bærekraftsmål nr 6 er: <i>Sikre bærekraftig forvaltning av, og tilgang til, rent vann og gode sanitærforhold for alle.</i> Norsk vann har sagt følgende i forhold til dette målet: <i>For bransjen som helhet skal lekkasjeandelen av samlet vannproduksjon være mindre enn 20 % innen 2030.</i> Vi bør derfor endre målet fra 25% til 20% i perioden for denne hovedplanen.
Beredskap: Det hjelper ikke med reservevannskapasitet om vi ikke har ledningsnett for å sende det ut.	Ledningsnett for deling av drikkevann med Skien er forsterket. Vi planlegger en tilsvarende forsterking mot Bamble. Denne investeringen ligger i handlingsprogrammet for 2023.
Ledningsfornyelse: Ledningene våre skal vare i 100 år. Dersom vi i dag ikke gjør vår andel av utskiftning av gamle rør vil det bli et etterslep som er vanskelig å håndtere for neste generasjon	Vi må fortsette vår systematiske renovering av ledningsnett. Vi må holde jevn fart så det ikke hopper seg opp problemer for de som kommer etter oss. Minst 1% må renoveres hvert år.

3. Kontekst



Figur 2 Våre interessenter

Første hovedplan vann i Porsgrunn kommune ble vedtatt i bystyret 29.11.2012. Planen ble delvis revidert i 2017 hvor kortversjonen ble oppdatert. Revisjon i 2021 er en fullverdig revisjon. Hovedplan vann er en samlet presentasjon av status, mål, problembeskrivelser, prioriteringer og overordnede strategier. Hovedplan vann og hovedplan avløp skal være styrende dokumenter for prioritering av tiltak og videreutvikling av virksomheten.

I et 12-års perspektiv, med et overordnet blikk som også strekker seg utover dette, skal politikerne og teknisk sektor trekke opp hovedlinjene for å sikre godt drikkevann for abonnentene. Et sentralt langsiktig poeng er å forvalte milliardverdier i 1 renseanlegg, 16 pumpestasjoner, 352 km med ledninger og 3200 kummer.

Hovedplanen legger grunnlaget for de årlige revideringer av handlingsprogrammet i arbeidet med økonomiplanen. I handlingsprogrammet blir de enkelte tiltak listet opp, kostnadskalkulert og prioritert, slik at konsekvensene for nivået på avløpsgebyrene kan synliggjøres.

Kvalitetspolitikk Kommunalteknikk:

Kommunalteknikk ble ISO-9001 – sertifisert i november 2018. Sertifiseringen omfatter drift av vann- og avløpsanleggene, rehabilitering av anleggene samt nyanlegg. ISO-9001 har påvirket hvordan vi jobber i Kommunalteknikk:

- Vi er opptatt av en rød tråd fra lovverk og kommuneplanen til konkrete tiltak
- Vi styrer etter kvalitetsmål
- Vi rapporterer avvik og forbedringsforslag
- Vi har etablert en endringskultur for kontinuerlig forbedring der alle medarbeidere aktivt finner tiltak til hvordan ting kan gjøres bedre

Drift, vedlikehold og fornyelse av anlegg og utstyr, skal til enhver tid være forskriftsmessig og til det beste totalt sett for Kommunens innbyggere og egne ansatte.

Kvalitet og pålitelighet skal prege virksomheten, både når det gjelder produkter, tjenester, mennesker og vår måte å arbeide på. De grunnleggende verdiene skal være godt forankret i organisasjonen og derved i all aktivitet og kommunikasjon internt og eksternt.

Våre hovedmål for vann er:

- vi skal dekke etterspørselen etter vann med god drikkevannskvalitet
- vi skal forvalte og utvikle VA-anleggene på en effektiv og bærekraftig måte
- publikum skal være fornøyd med standarden på den tjenesten vi leverer, og den behandlingen de får når de møter oss som organisasjon

Forbedringsmål og tiltak for vann				
Forbedrings-mål	Startverdi	Mål	Tiltak	Ansv
Redusere lekkasjetap vann	45 % lekkasjetap (2015)	2,5 % poeng reduksjon pr år (25 % lekkasje i 2024)	Utskifting (% pr siste 3 år)	Avd.led Plan
			Aktivt lekkasjesøk (ant meter finsøk/år)	Avd.led VA
			Pålegg om utbedring (ant/år)	Avd.led Plan og VA

De nasjonale målene har endret seg slik at nye mål bør være en lekkasje mindre enn 20% i hovedplanperioden.

Strategi for å nå målene:

Kontinuerlig forbedring gir en endringskultur der alle medarbeidere aktivt finner tiltak til hvordan ting kan gjøres bedre. For å lykkes med dette forplikter vi oss til å:

- engasjere alle ansatte i utviklingsarbeidet og kontinuerlig forbedring
- behandle årsaker, ikke symptomer
- beslutninger basert på fakta og datamateriale
- vurdere konsekvenser av våre handlinger

Utvikling og bruk av ny teknologi er viktig for kommunen for faglig utvikling og motivering av medarbeiderne. Rekruttering er viktig og er en utfordring for fremtiden. Men enda viktigere er det å ta godt vare på eksisterende medarbeidere og «foredle» disse gjennom utfordrende og morsomme arbeidsoppgaver i den daglige virksomheten.

Organisering:

Kommunalteknikk forvalter kommunens infrastruktur innenfor vei, vann og avløp, og er organisert under rådmannens kommunalsjefområde *Miljø- og Byutvikling*. Virksomheten har 84 ansatte i følgende fire avdelinger: Stab, Plan, Bydrift, og drift vann og avløp.

Det er godt samarbeid med kommunene i Grenland på en rekke VA-faglige områder, for eksempel:

- Knarrdalstrand renseanlegg - Interkommunalt samarbeid etter kommuneloven
- Slamdistribusjon
- Reservevann
- Nødvann
- Faglig utvikling, nettverk og erfaringsutveksling

Regelverk:

All virksomhet i Porsgrunn kommune skjer på fullmakter delegert fra bystyret. Dette gjelder både de ulovfestede (eks fullmakt til å bruke penger innenfor budsjettet) og de lovfestede, f.eks. å fatte enkeltvedtak iht. lov eller forskrift. Innen vann er Kommunalteknikk delegert følgende:

- Plan- og bygningsloven §§31 og 32 for pålegg om reparasjon av vann og avløpsanlegg
- Standard abonnementsvilkår for vann og avløp, vedtatt av Bystyret i 2017, sak 61/17. Her opptrer kommunen som eier, og håndheving er privatrettslig – ikke som myndighet.

De viktigste lovene og forskriftene for drikkevann:

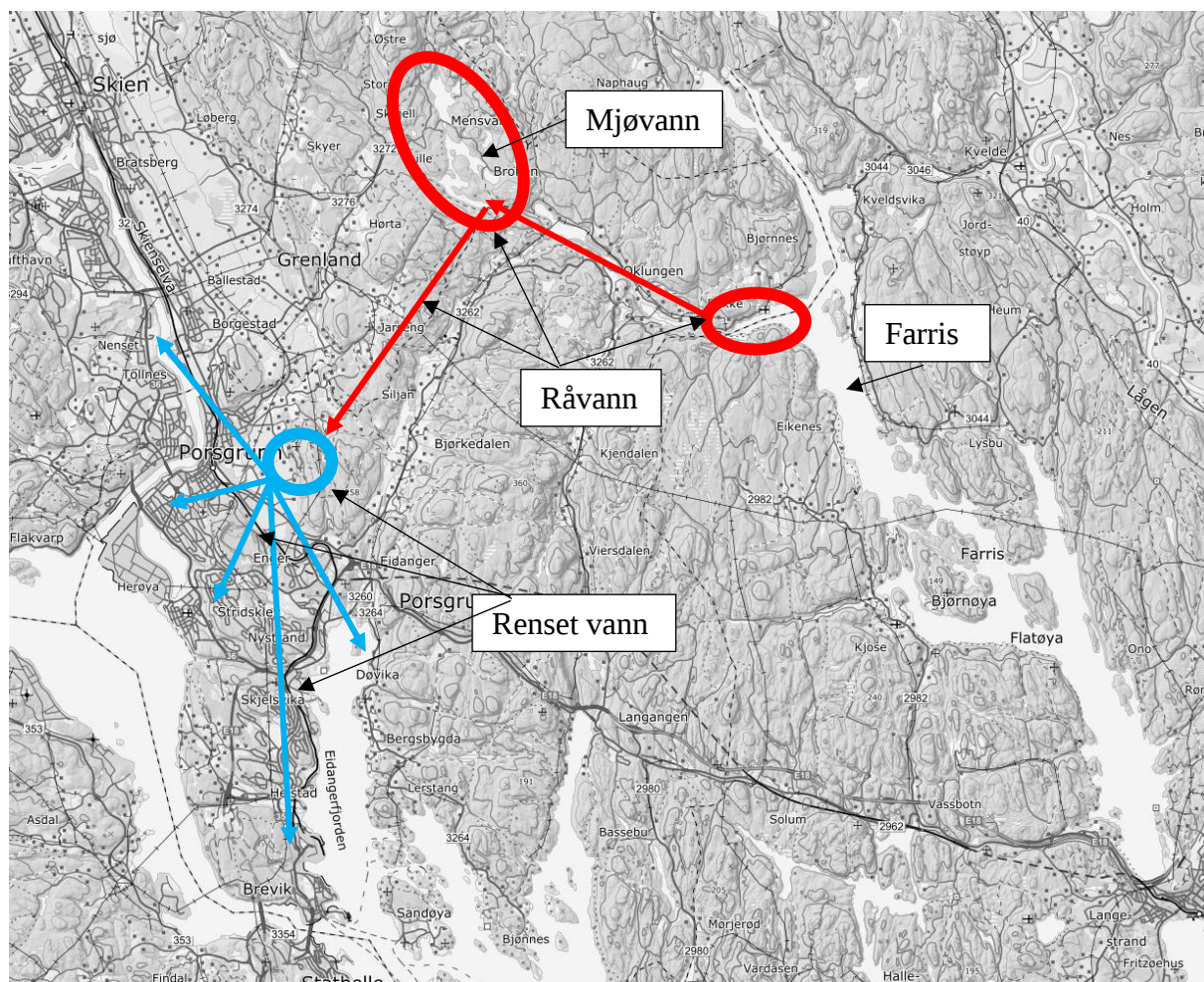
- Matloven
- Folkehelseloven
- Helse og sosialberedskapsloven
- Drikkevannsforskriften
- Forskrift om krav til beredskapsplanlegging
- Næringsmiddelhygieneforskriften
- Generell forskrift for næringsmidler
- Forskrift om tilsetningsstoffer til næringsmidler
- Plan og bygningsloven
- Internkontrollforskriften.
- Byggherreforskriften

Myndighetskrav:

- Ferdiggodkjenning Vannkilder og Vannbehandlingsanlegg 1997
- Årlig rapportering til:
 - Miljødirektoratet / Statsforvalteren
 - Mattilsynet (KOSTRA)
 - BedreVANN i regi av Norsk Vann, den nasjonale interesseorganisasjonen for vannbransjen.

4. Vannkilde og renseanlegg

4.1. Vannkildene



Figur 3 Porsgrunn kommune vannkilder og renseanlegg drikkevann. Urenset råvann i rødt og rens

Vannforsyningen fra Mjøvann ble først utbygget i 1928 i forbindelse med Hydros etablering på Herøya. Sammen med Lannerdammen utgjorde dette vannforsyningen for Eidanger kommune. Råvannstunnell fra Mjøvann ble etablert i 1954. I 1997 ble Valleråsen renseanlegg for drikkevann bygget slik det er i dag. Mjøvannsdammen ble renoveret i henhold til dagens krav i 2021.

Både renseanlegget i Valleråsen og Mjøvann ligger på kote 101,5 moh. Vannet går i en 7km lang råvannstunnell fra Mjøvann til Valleråsen, men fra 1977 har det vært mulig å pumpe vann fra Farris på kote 23 moh. til inntakstunnelen i Mjøvann. Dette betyr at vi kan velge hvilken kilde vi vil bruke, og derfor har en robust råvannsforsyning:

- Vi kan bytte kilde til Mjøvann, Farris eller en kombinasjon av disse. Vi kan derfor styre unna dårlig råvann.
- Fordi vi har selvfall fra Mjøvann kan vi rense drikkevann i strømløse situasjoner ved å kjøre nødstrømsaggregat, som alltid står parat i Valleråsen.

4.2. Drikkevannsforskriftens krav

I 2020 var det 36 397 innbyggere i Porsgrunn. Av disse var over 99% tilknyttet det kommunale drikkevannet som renses i Valleråsen renseanlegg. I Porsgrunn kommune skal det være nok vann, godt vann og sikkert vann. Drikkevannsforskriften, som ble fornyet i 2017, er sentral. Veilederen (sist endret 20.08.2020) sier blant annet følgende:

Dere skal beskytte råvannskilden mot forurensning

Det er et viktig prinsipp i norsk vannforsyning at drikkevannet så langt som mulig baseres på kilder som fra naturens side har god kvalitet og er lite utsatt for forurensning. På samme måte er det viktig at dere gjennom beskyttelsestiltak reduserer risikoen for forurensning av kilden mest mulig. Dette gir bedre sikkerhet enn å måtte fjerne eller uskadeliggjøre forurensningen når vannet behandles.

Plikten til å beskytte råvannskilden er en spesifisering av plikten dere har til å beskytte drikkevannet mot forurensning. Med nødvendig beskyttelse menes den beskyttelsen som trengs for at det ferdige drikkevannet som leveres er helsemessig trygt.

Når dere planlegger hvilke tiltak som er nødvendig for å beskytte vanntilsigsområdet og råvannskilden, skal dere ta utgangspunkt i farekartleggingen. I farevurderingen vurderer dere forurensningspotensialet sammen med råvannskildens egenskaper til å håndtere slike forurensninger og ser dette i sammenheng med hvilken vannbehandling dere benytter eller vil benytte.

Dere skal informere kommunen ved behov for tiltak som krever oppfølging etter § 26

I praksis vil dere ofte samarbeide med andre enheter i kommunen for å beskytte vanntilsigsområdet og råvannskilden mot forurensning. Dere har en plikt til å informere kommunen når det er behov for et slikt samarbeid. Kommunen kan benytte den hjemmelen de har i plan- og bygningsloven til å begrense eller forby aktiviteter som medfører fare for forurensning av drikkevannet. Gjennom kravene i § 26 har vi presisert kommunenes plikt til å ta drikkevannshensyn når de utarbeider arealdelen av kommuneplanen og reguleringsplaner. Dette gjelder uavhengig av om vannforsyningssystemet er kommunalt eller privat. I tillegg skal kommunen ta drikkevannshensyn når de utøver kommunal myndighet, blant annet når de gir tillatelser etter for eksempel forurensningsforskriften.

Dere har plikt til å informere om forbudet mot forurensing

Gjennom kravene i § 4 er det forbudt å forurensa drikkevannet. Dere som vannverkseiere skal gjøre dette forbudet kjent, for eksempel gjennom et skilt med teksten "Drikkevannskilde – forbudt å forurensa" eller via vannforsyningssystemets nettside. Også helt konkrete aktiviteter i og i nærheten av råvannskilder, kan være omfattet av forbudet mot forurensing. Derfor er det svært viktig at dere gir informasjon om dette til alle som er i dette området, slik at de kan ta nødvendig hensyn.

Et skilt om konkrete begrensninger i bestemte områder eller i bestemte avstander fra vannkanten, må forankres i vedtatte reguleringsbestemmelser med hjemmel i plan- og bygningsloven, slik vi har beskrevet i kommunens plikter.

Som vannverkseier skal dere sørge for at drikkevannet som leveres ut til abonnentene har passert et tilstrekkelig antall hygieniske barrierer, slik at vannet er fritt for virus, bakterier, parasitter, andre mikroorganismer eller stoffer som i antall eller konsentrasjon utgjør en mulig helsefare. De hygieniske barrierene skal også sikre at drikkevannet er klart, og uten fremtredende lukt, smak og farge. For å få til dette må dere behandle vannet på en slik måte at vannbehandlingen og kildebeskyttelsen etter § 12 til sammen utgjør et tilstrekkelig antall barrierer.

Begrepet «tilstrekkelige hygieniske barrierer» er tatt i bruk for å unngå at fokuset rettes mot tallet to, på bekostning av fokuset på hvilke barrierer som til sammen sikrer helsemessig trygt drikkevann. I praksis kan antallet være både høyere og lavere. Vi snakker ofte om delbarrierer, og kravet er at summen av delbarrierer skal gi tilstrekkelig beskyttelse.

For å beskytte vannkildene har vi tidligere gjort blant annet:

- Bamble Herredsrett fra 1928 – Ekspropriasjonsskjønn og Hovedforhandlinger
- Klausuleringsavtaler med grunneiere 2004 og 2011 – Kart over grunneiere
- Forurensningsanalyser er utført for Mjøvann og Farris. Rapporten og tilhørende tiltak ble vedtatt av UMB 2017
- Satt opp skilt med opplysninger om aktsomhet ved vannkildene
- Utvidet prøvetaking med hensyn på vurderinger omkring flytting av inntakspunkt til Mensvann
- Gjennomgått ROS analyser for vannkildene og inntaksledninger
- Samlet mer av avløpet fra spredt bebyggelse til kommunalt nett (Oklungen)

4.3. Valleråsen renseanlegg

Rensing av vann i Valleråsen kan deles i 3 trinn

1: Felling og filtrering	Råvannet kan inneholde bakterier, virus og parasitter, og det har for mye farge for å brukes som drikkevann. Ved å tilsette jernklorid blir urenheter liggende igjen i filteret. Filteret har Filtralite (knust leca), sand og marmor. Denne prosessen kalles Moldeprosessen og ble etablert i 1997. Fargen er hovedsakelig humus, og fellingen og filteret fjerner dette effektivt så vi får klart drikkevann. Prosessen er også godt egnet for å fjerne parasitter, bakterier og virus.
2: UV	Selv om filteret tar det aller meste, kan det teoretisk sett slippe parasitter og bakterier gjennom filteret. I 2009 ble det derfor montert utstyr for å belyse vannet med sterkt ultrafiolett lys. Dette dreper parasitter som Giardia spesielt godt, ref. utbruddet i Bergen i 2005.
3: Klor	Kloreringen uskadeliggjør bakterier og virus, men er ikke effektivt mot parasitter.

Porsgrunn kommune deltar i Barrinor, et prosjekt arrangert av Norsk vann, for å undersøke effektiviteten av de ulike trinnene. Vi er trygge på at kombinasjonen av kildevalg, råvannskvalitet og vannbehandling gjør at Porsgrunn tilfredsstiller drikkevannsforskriftens krav om tilstrekkelige hygieniske barrierer, men vi ønsker likevel å lære mer om hvordan vi kan bli enda bedre.

For å være sikre på at vi kan drifte renseanlegget i alle situasjoner er alle viktige funksjoner i renseanlegget dublert. Vi kan også levere vann fra to store rentvannsmagasin selv om vi er helt uten strøm.

For å sikre at vannet faktisk er rent helt frem til forbruker tas det vannprøver på Valleråsen og rundt på faste steder ute i nettet. I 2020 ble det tatt 314 prøver som ble analyser for forskjellige parametre for å sikre kvaliteten på drikkevannet. I tillegg ble det tatt 165 prøver i forbindelse med prosjekter og lekkasjer hvor det var fare for undertrykk i ledningen slik at vannet kunne blitt forurenset.

Valleråsen rensesanlegg			
	1997	2010	2020
Dimensjonert kapasitet	1875 m ³ /t = 16 mill m ³ /år		600-900 m ³ /t = 5-8 mill m ³ /år
Fargetall råvann	20	38	40-60
Antall personer tilknyttet (antatt 164l/pers pr døgn)	31 500 pe = 1,9 mill m ³ /år	34 623 pe = 2,1	36 129 pe = 2,2 mill m ³ /år (99,3% av innbyggerne)
Forbruk næring og hytter	1,5 mill m ³ /år	1 mill m ³ /år	0,8 mill m ³ /år
Snitt vannmengde produsert	18 904 m ³ /d = 6,9 mill m ³ /år	18 298 m ³ /d = 6,7 mill m ³ /år	11 021 m ³ /d = 4,0 mill m ³ /år
Min vannmengde produsert		14 396 m ³ /d = 5,3 mill m ³ /år	9 104 m ³ /d = 3,3 mill m ³ /år
Max vannmengde produsert	27 000 m ³ /d = 9,9 mill m ³ /år	23 860 m ³ /d = 8,7 mill m ³ /år	17 521 m ³ /d = 6,4 mill m ³ /år
Lekkasje ut fra gjennomsnitt	3,5 mill m ³ /år	3,6 mill m ³ /år	1 mill m ³ /år (72% av lekk fjernet siden 2010)
Lekkasje % ut fra gjennomsnitt	51%	54%	26%

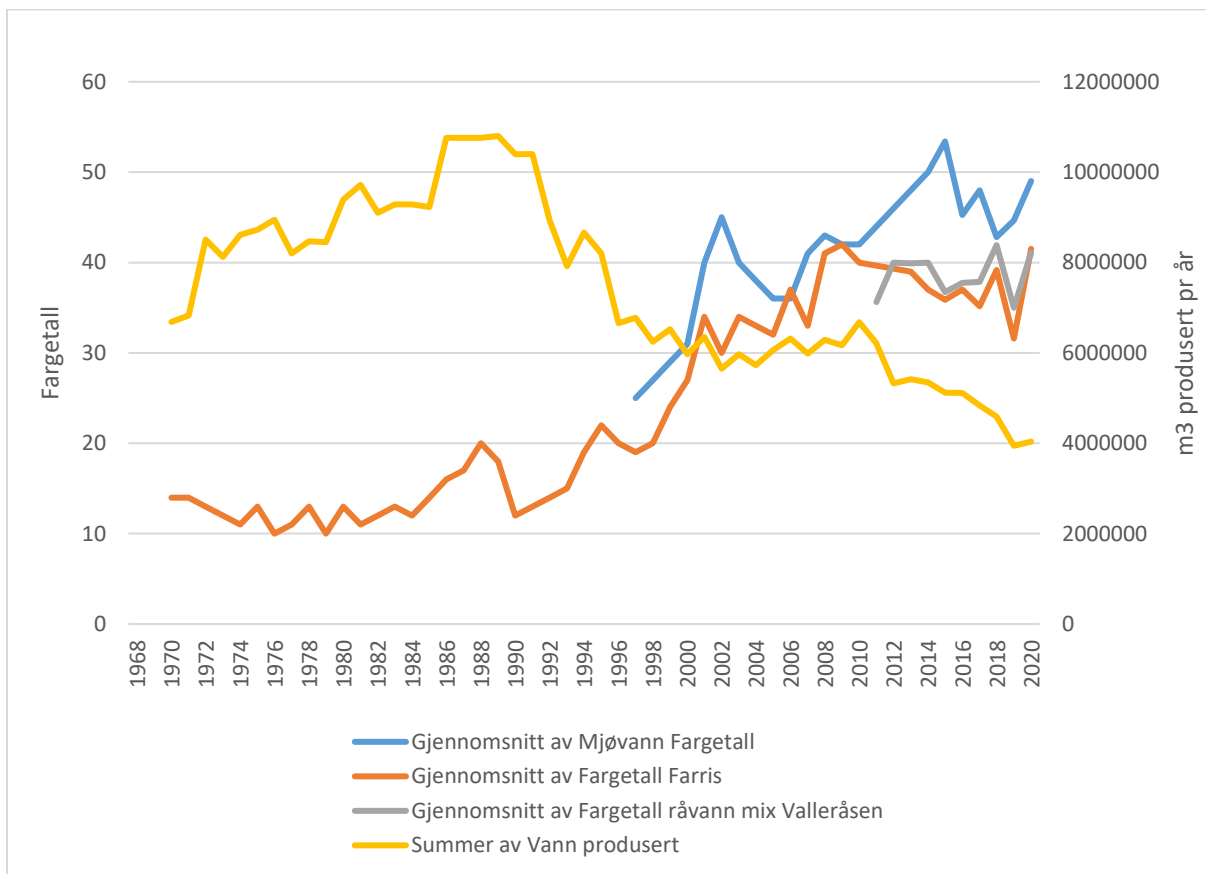
Befolkningen har økt samtidig som forbruket fra næring har gått ned. Dette skyldes blant annet at industri har funnet andre måter for nedkjøling enn å bruke drikkevann. Totalt har antatt total vannforbruk i Porsgrunn gått fra 3,4 mill m³ i 1997 til 3,1 mill m³ i 2010 og 3,0 mill m³ i 2020.

Samtidig som antatt total vannforbruk har gått 12% ned har vannproduksjon gått 42% ned. Dette skyldes at vannlekkasjer har gått fra 3,6 mill m³ i 2010 til 1 mill m³ i 2020. På 10 år har Porsgrunn kommune med andre ord fjernet 72% av all vannlekkasje. Vannlekkasjen steg noe fra 1997 til 2010, men da fokus virkelig ble satt på å fjerne vannlekkasjene gav det resultater. Den første hovedplanen for vann fra 2012 hadde dette som ett av de viktigste temaene. Målet for vannlekkasjer i hovedplan fra 2017 var 25% innen 2024. Med en reduksjon av vannlekkasjer fra 38% i 2017 til 26% i 2020 er vi nesten i mål 4 år før tiden. De nasjonale målene har endret seg slik at nye mål bør være en lekkasje mindre enn 20% i hovedplanperioden.

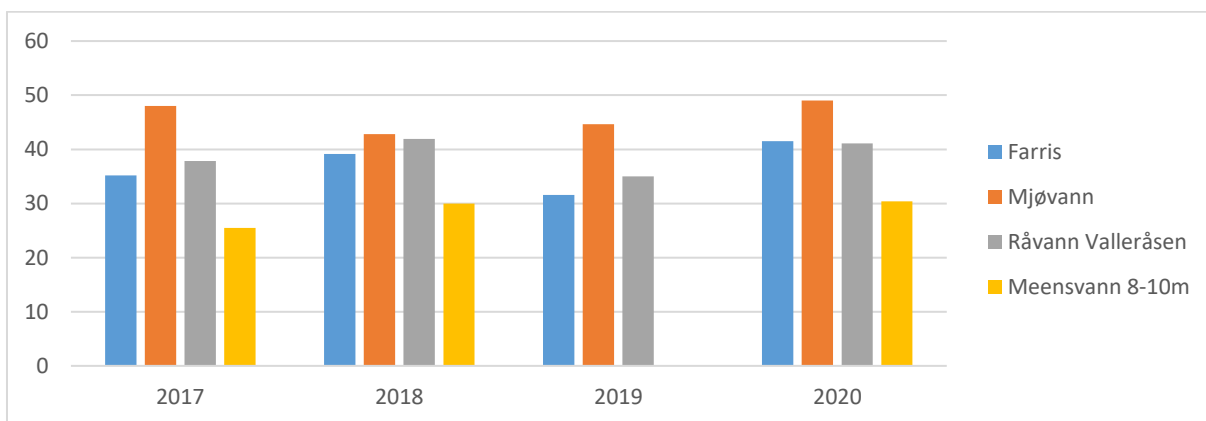


Figur 4 Vannforbruk 1968-2021

Vi skulle kanskje tro at dette betyr at vi har masse ledig kapasitet på renseanlegget for drikkevann. Det er riktig at dette har bidratt i riktig retning, men samtidig som vannbehov og vannlekkasjer har blitt redusert har fargetall og turbiditet økt. Dette betyr at det er mer urenheter i vannet, noe som gjør vannet vanskeligere å rense.



Figur 5 Vann produsert og fargetall på råvannskilder



Figur 6 Fargetall i Meensvann ligger vesentlig lavere enn Mjøvann, og er også bedre enn Farris.

De mest vesentlige årsakene til den negative endringer av råvannet er:

- Mindre sur nedbør
- Økt temperatur som fører til endringer i omveltning i vannet
- Ekstrem nedbør som vasker organiske stoffer ut i innsjøene

Forurensingsanalysen for Farrisvannet sier følgende:

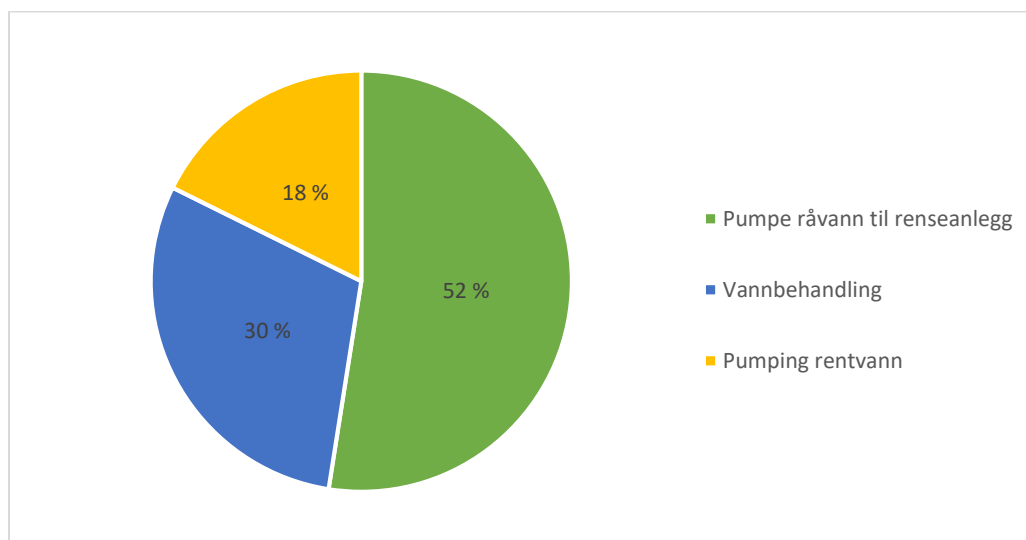
En fortsatt, men trolig mindre, økning i disse parameterne må forventes. Økningen i TOC (red. totalt organisk karbon) har vært på i gjennomsnitt 0,07 mg TOC/L/år siden 1980-tallet og økningen i farge på i gjennomsnitt 0,64 mg Pt/L/år (Tabell 6.1). Disse tallene inkluderer den første delen av perioden, der økningen var lite markert. Vi vil antyde at innenfor de neste 10 årene kan man få en lignende, men sannsynligvis ikke høyere, økning. Videre overvåking med tilstrekkelig hyppighet er derfor viktig for å fastslå størrelsen på trenden og på variasjonen. Vannverkene må være forberedt på å håndtere både en generell økning i fargetall/TOC og en antatt større variasjon, både innenfor enkelt-år og fra år til år.

Resultatet er at vi ikke har mer ledig kapasitet i dag enn 1997 slik vi gjerne skulle ønske. Selv om det ikke har vært restriksjoner på hagevanning siden 1995 ønsker vi ekstra kapasitet fordi nok og godt drikkevann er avgjørende for mulighetene til å bo i en by. Har vi bare akkurat nok blir vi veldig sårbare for endringer i råvann og forbruk.

Samarbeid med Skien og Bamble gjør vannforsyningen sikker i Porsgrunn, men vi må ha muligheten for å levere vår del av avtalen dersom våre naboer trenger vann fra oss. Dette gjør at vi bør søke etter gode muligheter for å bedre kapasiteten. Spørsmålet er hva vi kan gjøre for å sikre oss bedre kapasitet i dag. Vi ser for oss følgende alternativer:

Alternativer for å skaffe mer reservekapasitet på drikkevann	
1: Redusere produsert vann	Vi rapporterte i 2020 26% lekkasje. Vi har redusert vannlekkasjene fra 3,6 mill m3 til 1 mill m3 på 10 år. Selv om vi med dette har fjernet 72% av vannlekkasjene vil en ytterligere forbedring frigi kapasitet. Norsk vann har sagt at bransjen som helhet bør ha et mål om 20% vannlekkasje innen 2030. Vi bør derfor endre målet fra 25% til 20% i perioden for denne hovedplanen.
2: Utvide renseanlegget	Det er mulig å utvide renseanlegget. Det kan gjøres ved å bygge flere filter eller installere forbehandling før filtrene.
3: Skaffe bedre råvann	Mjøvann består egentlig av 3 vann, Mjøvann, Broken og Meensvann, men disse er i dag ett vann på grunn av Mjøvannsdammen. Ved å legge inntaksledningen inn til Meensvann kan vi få tak i vann med bedre kvalitet og bedre hygienisk sikring i forhold til landbruk og annen forurensing i nedbørfeltet. Bedre vann gir større kapasitet for renseanlegget. Vannforsyningen til Valleråsen renseanlegg er fra Mjøvann, samtidig som vi kan pumpe vann fra Farris. Farris sikrer to kilder samtidig som vannkvaliteten er bedre. Meensvann har bedre vannkvalitet enn Mjøvann. Ved å forlenge inntaksledning til Meensvann hadde vi hatt en sikrere forsyning samtidig som vi kunne spart pumpekostnader. I 2020 brukte pumpene fra Farris til Mjøvann 1,3 mill kWt, som var 52% av strømforbruket på drikkevann. Dette er hovedårsaken til at vi ikke får full score på energi i Bedre vann sin benchmark.

Forlengelse av inntaksledning til Meensvann er det antatt beste alternativet. Foreslått handlingsprogram har satt av 14 mill kr til dette i 2023.



5. Leveringssikkerhet og beredskap

Det er avgjørende at vi kontinuerlig kan levere nok og godt drikkevann til byen. Derfor har vi både belte og bukseseler på når vi planlegger. Første trinn i beredskapen er høydebasseng (vanntårn). Høydebasseng er viktig i daglig drift, men har også beredskaps-funksjoner:

- Rykk i filter kan teoretisk sett gi filterbrudd slik at bakterier, virus og parasitter slipper gjennom. Med lager kan vi ha jevn produksjon og levere godt vann.
- Med lager kan vi produsere jevnt over hele døgnet og bruke når vi har behov. Uten måtte vi hatt mye større og dyrere renseanlegg.
- Med lager kan vi sende vannet ut på strategiske plasser i kommunen. Uten denne muligheten måtte vi hatt mye større ledninger og større pumper ute på nettet.
- Vi er sikret trykk i vannledningene til enhver tid, selv uten strøm. Vi vet at drikkevannsnettet i større eller mindre grad lekker. Hvis trykket forsvinner risikerer vi tilbakestrømning av forurenset vann. Vi vet at kloakkledningen i samme grøft også lekker, og da kunne vi risikert kloakk i drikkevannet. Derfor sørger vi for at det hele tiden er overtrykk i ledningene. Dersom vi vet det er fare for trykkløst nett sender vi alltid ut kokeanbefaling til de som blir berørt. Før vi sier at vannet igjen kan brukes som drikkevann tar vi vannprøver for å være sikre på at vannet ikke har blitt forurenset.
- Høydebasseng kjøper oss tid om noe går galt, for eksempel store vannlekkasjer.

Høydebasseng i Porsgrunn kommune		
Hvor	Volum m3	Dekningsområde
I Valleråsen renseanlegg	24 000	Porsgrunn sentrum, Herøya, Eidanger, Heistad, deler av Brevik
Stridsklev	2 500	Grønli, Stridsklev, Skrapeklev, Hovet, Brattås.
Brevik	4 000	Brevik, Øyene
Bjørkedalen	300	Bjørkedalen og Oklungen
Langangen	250	Langangen og Langangsfjorden
Lønnebakke	500	Langangen og Langangsfjorden
Totalt	31 550	Hele byen

Høydebassengene kan levere vann til de fleste hus uten strøm.

Med råvannsalternativene vi har, og tiden vi får med magasinkapasiteten i høydebassengene, skal det mye til for at vi ikke skal kunne levere vann. Vi har likevel planer for hva vi skal gjøre i nødstilfeller:

- Nabokommunene kan til sammen dekke hele Porsgrunn sitt vannbehov.
 - Skien: Sammenkobling på 6 steder langs grensen mellom kommunene + stor ny vannledning (500mm i utvendig diameter) i elven fra 2020. Totalt kan dette levere 140l/s (12 100 m3/d) når det er helt ferdig videre opp i Skien om noen år.
 - Bamble: Sammenkobling ved Breviksbrua og på Bjørkøya som totalt kan levere 35l/s (3 000 m3/d). Det er også planlagt en ny kobling mellom Bamble og Porsgrunn som kommer inn ved Skjelsvik som kan levere 100l/s (8 600 m3/d). Denne investeringen ligger i handlingsprogrammet for 2023.

- Fresh Water Norway tapper Porsgrunn kommunes drikkevann på pappkartonger i Brevik. Kartongene, som selges til skip, står lagret på kaia i Brevik. Vi har en kontrakt om at det til enhver tid skal være minst 180 000 kartonger av 1,5 liter maks 6 mnd. gammelt vann tilgjengelig for Porsgrunn kommune.
- Vi har store og små nødvannstanker for plassering rundt i kommunen. Beredskapslagerene deles gjensidig med Skien, Hof, Larvik, Holmestrand, Re, Nøtterøy, Drammen, Nedre Eiker, Øvre Eiker, Svelvik, Sande, Modum, Lier, Røyken, Hurum, Viva AS.
- Herøya Industripark kan levere 100l/s (11 000m³/d) urensset råvann. Siden dette ikke er renset drikkevann er dette kun en nødløsning.

Kommunalteknikk har en beredskapsplan, ID302 i TQM. Det gjennomføres flere beredskapsøvelser hvert år der ledelsen og mannskaper øver seg gjennom teoretiske hendelser knyttet til for eksempel langvarig strømstans, dambrudd, ekstremvær, ising, ras/skred, ledningsbrudd og liknende. Grunnet Covid 19 har ikke øvingsprogrammet gått helt etter planen, men det kommer på plass så fort smittevernet tillater det.

Plan for øvelser i Kommunalteknikk			
År	Type øvelse	Beskrivelse	Ansvarlig
2020	Årlig gjennomgang	Gjennomgang av beredskapsplan og årets hendelser evalueres.	Avdelingsleder VA
	Praktisk øvelse	Montering av nødvannsutstyr.	Avdelingsleder VA
2021	Skrivebordsøvelse	Brudd i Klyvedammen og Vabakkentunnelen fylles med vann.	VTA
	Praktisk øvelse	Klargjøring og montering av nødvann til sykehuset i Aallsgate.	Avdelingsleder VA
	Årlig gjennomgang	Gjennomgang av beredskapsplan og årets hendelser evalueres.	Avdelingsleder VA
	Varslingsøvelse (ses i sammenheng med fullskalaøvelsen)	Varslingsøvelsen bør gjennomføres uanmeldt og utenfor normal arbeidstid. Derfor er det svært viktig at varsel startes og avsluttes med setningen "dette er en varslingsøvelse". Responstid etterspørres. Ref. kap. D-3.5.1. Ovf. fra 2020 pga. Covid 19	Virksomhetsleder
	Fullskalaøvelse	Relatert til scenario 10 Ekstremvær i overordnet ROS. Ovf. fra 2020 pga. Covid 19	Virksomhetsleder

Det er utarbeidet både helhetlig ROS-analyse for Porsgrunn kommune og for Kommunalteknikk spesielt. Systematisk revidering av disse er et krav i ISO 9001-sertifiseringen. Det er laget egne beredskapsplaner for brudd på spesielt viktige ledninger.

Vann- og avløpsvirksomheten får også trent sin beredskap jevnlig ved ledningsbrudd i vannledninger, tilstoppinger i avløpsnett og ved varslede ekstremvær. Vann- og avløpsvirksomheten har hjemmebasert døgnvakt med varslings av feil via driftskontrollanlegget for VA-virksomheten.

Mannskapene har utstyr, kompetanse og erfaringer fra et stort antall akutte hendelser som følger av å ha ansvaret for flere hundre kilometer vann- og avløpsledninger, renseanlegg, vannbehandlingsanlegg for drikkevann og stasjoner på nettet.

6. Ledningsnett

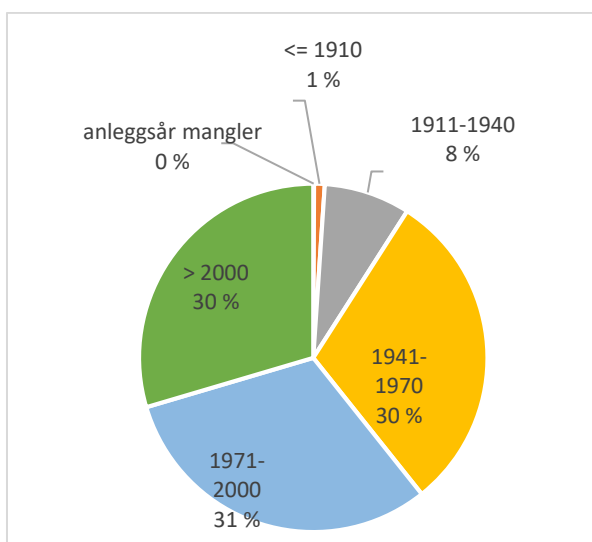
6.1. *Levering helt hjem*

Det er ikke nok å produsere nok vann og godt vann. Det skal også nå frem til innbyggerne. Kommunen har krav på seg i henhold til tjenesteerklæring for vann og avløp å levere følgende:

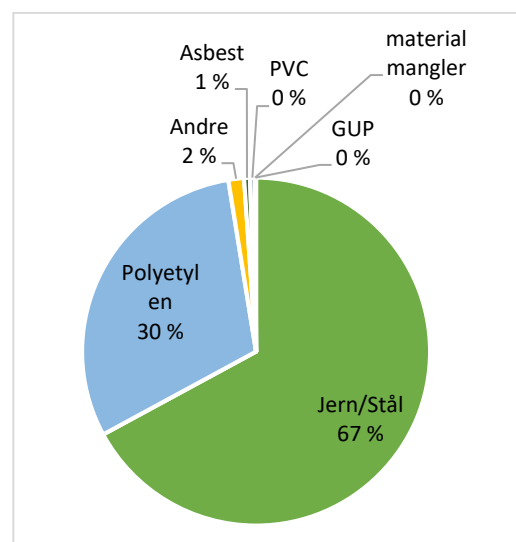
- det skal til enhver tid leveres vann i henhold til drikkevannsforskriften
- det skal ikke oppleves avbrudd i vannforsyningen som varer mer enn 8 timer
- det skal alltid være et vanntrykk på tilknytningspunktet til kommunal ledning på minst 2 bar
- det skal alltid varsles dagen før dersom planlagte reparasjoner eller vedlikeholdsarbeider fører til at abonnenter mister vannet
- det skal varsles så raskt som mulig ved lekkasjer eller andre driftsforstyrrelser som kan ha betydning for abonnentens vannforsyning

01.01.2020 hadde derfor Porsgrunn følgende kommunalt anlegg for drikkevann:

- 16 pumpestasjoner
- 352 km ledninger
- 3200 kummer



Figur 8 Antall meter ledning fordelt på byggeår



Figur 7 Antall meter ledning fordelt på materiale

Ved å ha ringforbindelser på vannledningene kan vi sikre forsyning selv om deler av ledningsnettet stenges ut. Man kan forsyne et område fra to sider, og dermed begrense antall innbyggere som mister vannet. Med ringforbindelse sikrer vi også bedre kapasitet ved f.eks. brann osv. Enledninger er det motsatte av ringforbindelse. Hvis det er enledning, og vi må stenge vannet på grunn av vedlikehold, mister alle på ledningen vannet mens arbeidet pågår.

Eksempel på større forbedring av nettet siden 2017 er at vi har lagt en ny ledning fra Porsgrunn øst til vest under Frednesbrua, rehabilitert hovedvannledning fra Valleråsen til Heistad, anlagt ny reservevannforsyning mellom Skien og Porsgrunn og økt kapasiteten i den store reduksjonsventilen som dekker Porsgrunn sentrum.

For å sikre et godt ledningsnett har Porsgrunn kommune en VA-norm på <https://www.va-norm.no/porsgrunn/>. Der står det beskrevet hvordan distribusjonsnettet for drikkevann og avløpsvann skal bygges i Porsgrunn. Dette er en norm som både Porsgrunn kommune og andre utbyggere som bygger for Porsgrunn kommune må følge. Alle avvik skal avklares med Kommunalteknikk før bygging. Normen inneholder standard til f.eks. dimensjoner, materialer, kummer og leggemetode.


[Linker](#)
[Informasjon](#)
[VA/Miljø-blad](#)

5 Transportsystem – vannforsyning

For: Porsgrunn Kommune • Bokmål • Bytt til Nynorsk

Vis Startside for Porsgrunn

1 Hjemmelsdokumenter (Lover og forskrifter)

- Oversikt

2 Funksjonskrav

- Oversikt

3 Dokumentasjon

- Oversikt

4 Grøfter og ledn. utførelse

- Oversikt

5 Transportsystem – vannforsyning

- Oversikt
- 5.0 Generelle bestemmelser
- 5.1 Valg av ledningsmateriale
- 5.2 Beregning av vannforbruk
- 5.3 Dimensjonering av vannledninger
- 5.4 Minstedimensjon
- 5.5 Styrke og overdekning
- 5.6 Rørledninger
- 5.7 Mottakskontroll
- 5.8 Armatur
- 5.9 Rørdeler
- 5.10 Tilknytning av stikkledninger/avgrening på kommunal vannledning

5 Transportsystem – vannforsyning

Undersider

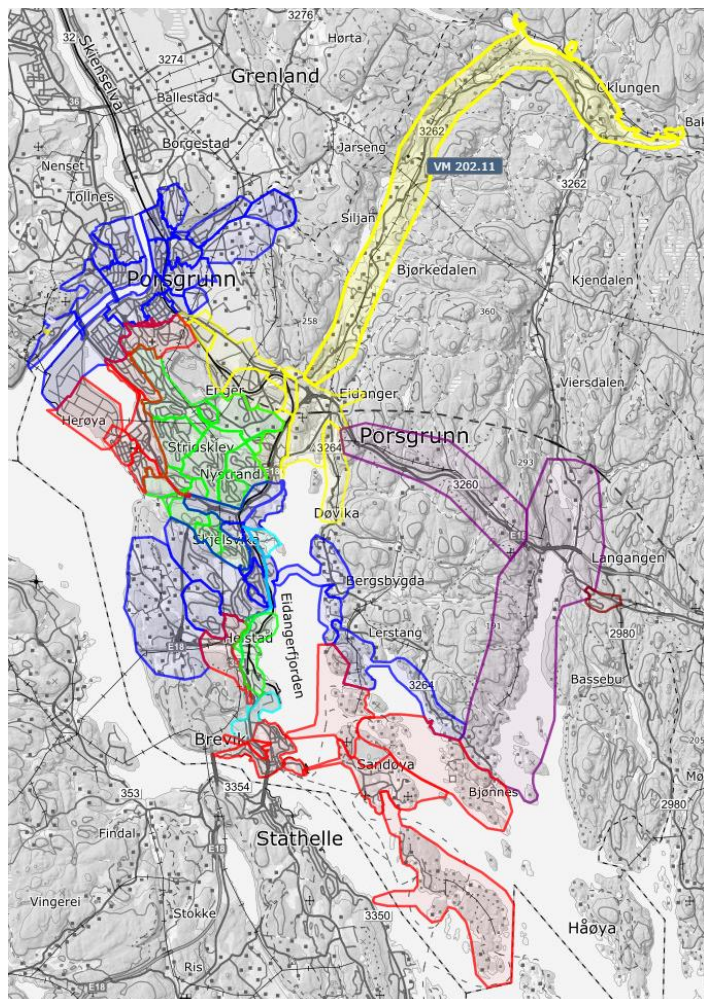
- 5.0 Generelle bestemmelser
- 5.1 Valg av ledningsmateriale
- 5.2 Beregning av vannforbruk
- 5.3 Dimensjonering av vannledninger
- 5.4 Minstedimensjon
- 5.5 Styrke og overdekning
- 5.6 Rørledninger
- 5.7 Mottakskontroll
- 5.8 Armatur
- 5.9 Rørdeler
- 5.10 Tilknytning av stikkledninger/avgrening på kommunal vannledning
- 5.11 Forankring
- 5.12 Ledning i kurve
- 5.13 Trasé med stort fall
- 5.14 Vannkummer
- 5.15 Avstand mellom kummer
- 5.16 Brannventiler
- 5.17 Trykkprøving av trykkledninger
- 5.18 Desinfeksjon
- 5.19 Pumpestasjoner vann
- 5.20 Ledninger under vann
- 5.21 Reparasjoner
- 5.A Andre krav

Figur 9 VA-norm.no inneholder krav for kommunalt nett i Porsgrunn

De kommunale ledningene ligger i gatene, men for at vannet skal komme helt frem må det gjennom de private [stikkledningene](#) som går til hvert hus. Det private ledningsnett til alle eiendommene er minst like langt som det kommunale. Ut til øyene i Porsgrunn går det kommunale ledninger, men frem til hver hytte er det organisert private vannlag. Private ledninger eies og driftes av innbyggerne, mens kommunale eies og driftes av Kommunalteknikk i Porsgrunn kommune.

6.2. Drift av ledningsnettet

Drift av ledninger består av daglig drift som vannavslag, sjekk av entreprenører, pluggkjøring, osv., men også lekkasjesøk. Porsgrunn kommune har installert mange vannmålere på det kommunale nettet. Vi har delt opp kommunen i soner, som igjen kan deles i mindre soner. Ved å sammenlikne faktisk og forventet forbruk i en sone kan vi raskt se om det skjer noe unormalt.

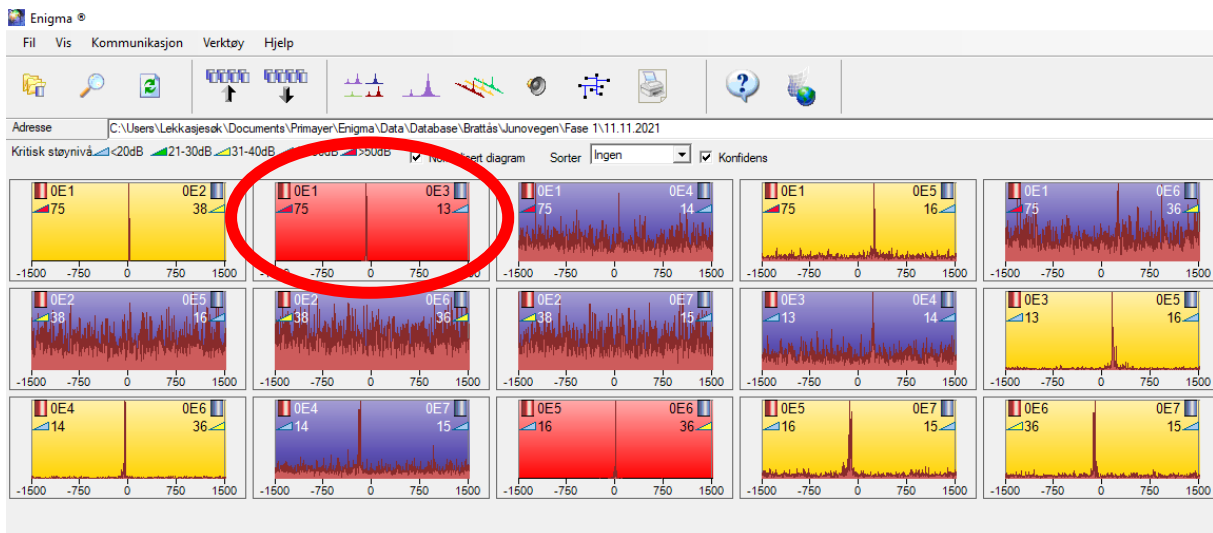


Figur 10 Vannmålersoner i Porsgrunn

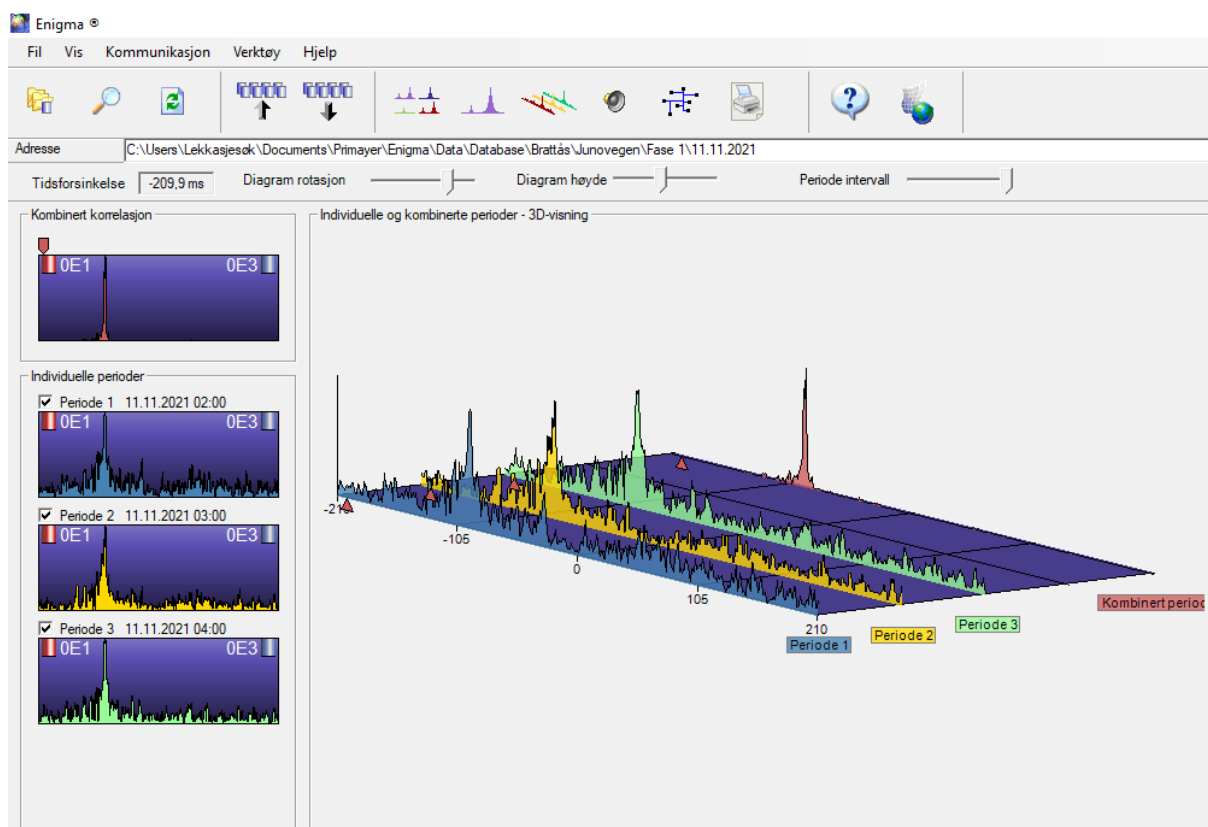
Når vannforbruket i en sone er unormalt, gjør vi videre undersøkelser. Første trinn er som regel å åpne og lukke ventiler for å dele opp sonen i mindre deler for å luke ut hvor det går for mye vann. Til slutt bruker vi dataloggere med mikrofoner for å lytte opp hvor lekkasjen er. Loggerne plasseres på ledningene i kummer og måler på natta når forbruket er minimalt. Ved å sammenlikne lyden fra flere loggere kan et dataprogram regne seg frem til hvor lekkasjen er.



Figur 11 Enigma logger for lekkasjesøk



Figur 12 Dataprogram for Enigma logger. Graf markert med rødt er en lekkasje. Se neste figur for detaljert bilde av denne lekkasjen.



Figur 13 Loggeren måler på 3 tidspunkt med en times mellomrom på natten, og samme område utpeker seg på alle 3. Vi kan derfor være ganske sikre på at det her er en lekkasje.

Når vi finner lekkasjer på kommunale ledninger reparerer vi så fort som mulig. Finner vi at lekkasjen er på private stikkledninger sender vi pålegg om utbedring til eieren. Kommunalteknikk har delegasjon til å sende ut pålegg, tvangsmulkt og forelegg etter Plan og Bygningsloven, men kan også sende pålegg i kraft av å være eier av ledningen. Da er det standard abonnementsvilkår for vann og avløp som gjelder, noe som ble vedtatt av bystyret i Porsgrunn kommune 15.06.2017.

6.3. Renovering – gamle rør blir nye

Når ledninger blir i så dårlig stand at det ikke lenger er noe å reparere på, må vi renovere dem. Porsgrunn kommune har som mål å renovere minst 1% av ledningsnettet hvert år. Det vil si at ledningene skal ha en levetid på 100 år. Tallet år for år svinger noe avhengig av når et prosjekt er ferdig og dokumentasjonen kommer inn, men i snitt har vi klart 1% med god margin.

Renovering vannledninger i Porsgrunn kommune				
	2017	2018	2019	2020
Antall meter fornyet	4 708	4 474	2 875	6 075
Lengde ledningsnett	338 048	343 460	343 042	352 687
% fornyet	1,4%	1,3%	0,8%	1,7%
Andel no-dig	72%	46%	52%	53%

Tradisjonelt har renovering av vann og avløpsrør vært det samme som å grave opp hele gata og skifte alle rør. Her har mye endret seg de siste årene. I 2020 var 53% av lengden vi renoverte utført med no-dig. Det er mulig å strømpegjøre vannledninger, men dette er ofte utfordrende om mange skal koble seg til ledningen i etterkant. På vann betyr i praksis no-dig derfor ofte inntrekking, som i alle fall kan kalles less-dig. Metoden består i å grave en trekkegrøp i hver ende og trekke et nytt rør gjennom bakken med en trekkmaskin drevet av hydraulikk. I den ene enden står trekkmaskinen, og i den andre enden ligger det klart et langt sammensveiset rør av plast (PE). Stikkledning til hver eiendom må graves opp ved den nye vannledningen for å kunne utføre ny tilkobling. I de siste årene har vi gjort følgende former for inntrekking:

Ren inntrekking	Hvis den gamle ledningen er større enn hva vi trenger i fremtiden kan vi trekke en ledning inn i den gamle ledningen. I et tilfelle hvor det var helt rette ledninger har vi trukket 1000m på en gang, men vi har også trukket 420m på en gang. Nesten hele den gamle hovedledningen fra Valleråsen til Heistad (Premoen) er snart ferdig renoveret med denne metoden. Når forholdene ligger til rette for denne metoden er den svært rask og veldig kostnadseffektiv sammenliknet med tradisjonell graving.
Utblokking, også kalt cracking	Når det gamle røret er like stort eller mindre enn det nye røret må vi blokke ut ledningen. Da skjærer vi opp den gamle ledningen med kniver og bøyer den ut med en "trakt". I trakten er den nye ledningen festet slik at den blir trukket etter på vei gjennom det gamle røret. På denne måten kan gamle rør oppdimensjoneres opp mot 60%. Grunnforholdene avgjør hvor langt det kan trekkes av gangen, blant annet på grunn av friksjon og styrken i røret. Det lengste strekket som ble strukket i en operasjon i 2021 var på 170 meter.
Dobbel utblokking	I Porsgrunn har vi mye felles avløp. Dette betyr at vi har en drikkevannsledning og en felles ledning for overvann (vann fra nedbør) og spillvann (kloakk). Vi trenger i dag tre ledninger i gata fordi overvann og spillvann må separeres. Derfor ønsker vi å trekke flere ledninger inn der den gamle har vært. En ledning blir til to, men ellers er dette helt likt enkel utblokking. Metoden er relativt ny.



Figur 14 Dobbel utblokking. Ett gammelt rør blir til to nye



Figur 15 Det ferdige resultatet av utblokking av rør. Ett rør felles avløp på 380mm i diameter har blitt til et 200mm spillvannsrør og ett 450mm overvannsrør, helt uten graving mellom trekkegapene.

Noen ganger må vi fortsatt grave tradisjonelt, f.eks. hvis ledningene ligger for grunt, eller det er nye anlegg.

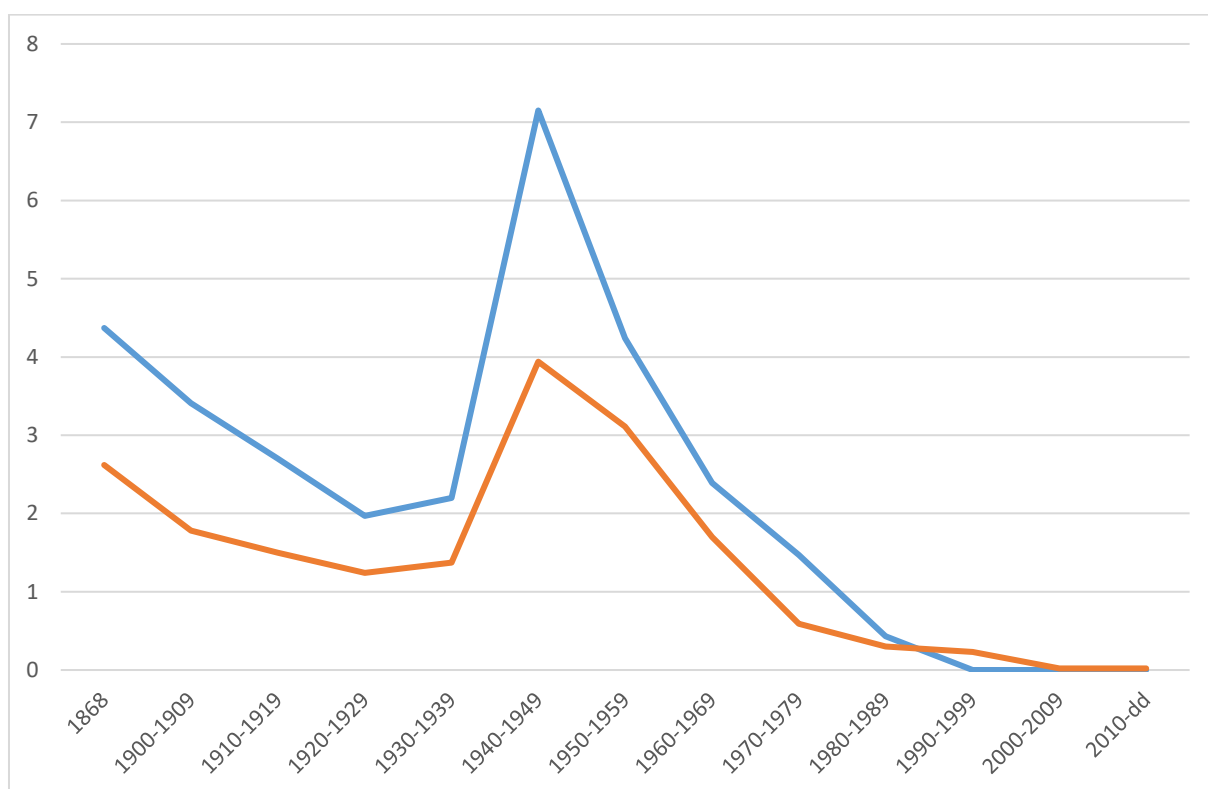
Fordeler og ulemper med renoveringsmetoder		
	Tradisjonell graving	No-dig ved inntrekking
CO2-utslipp	Stort CO2-utslipp fordi det skal graves dype og brede grøfter. CO2-utslipp skyldes gravemaskin, lastebiler og innkjøp av pukk.	Slipper å grave grøfter unntatt i trekkegroper + stikkledninger. Derfor lavere CO2-utslipp.
Plassbehov	Hele gata kan bli ufremkommelig.	Trafikken kan stort sett gå som normalt. Stort pluss for innbyggere, butikkeiere og bilister.
Tid	Tar lang tid	Går ofte litt fortere.
Kostnad	Koster mye	Kan være billigere, spesielt hvis vi kan bruke "ren inntrekking".
Materialer	Kan velge fritt	Må velge materialer som er egnet for inntrekking.
Dybde på ledning	Kan velge fritt	Må beholde høyder som var tidligere. Om ikke ledningene ligger dypt nok kan dette gjøre at tradisjonell graving må velges. Det hjelper ikke at noe er effektivt om det ikke løser problemet.

6.4. Prioritering av ledningsstrek

Det er mange faktorer som påvirker hvilke ledninger som er i dårligst stand og bør prioriteres. Alder er en viktig faktor, men langt ifra den eneste.

Faktorer for prioriteringer rehabilitering av drikkevannsledninger	
Alder	Eldre ledninger har større risiko for brudd og lekkasjer. Det er likevel ikke et lineært forhold da vi vet at f.eks. ledninger fra 1945-1960 er ekstra dårlige. Dette handlet om materiale og leggemetode. Se figur under. Eldre ledninger og ledninger fra etter krigen rykker derfor opp i køen.
Materiale	Vi vet at noen materialer er dårligere enn andre. F.eks. er første generasjon duktil støpejernsrør ofte dårlige. Vi ønsker også å bytte ut asbestledninger. Disse ledningene rykker opp i køen.
Leggemetode	Leggemetode henger mye sammen med hvilke år de er lagt. Etter krigen hastet det med å få lagt rør samtidig som gravemaskiner ble vanligere. Da ble det lagt på en måte som gjorde at levetiden har blitt redusert. Det kan være vanskelig å vite hvordan ledningen er lagt. Ofte blir årstall for installasjon brukt som erstatning.
Grunnforhold	Spesielt marin leire gjør at ledninger ruster fort og brudd og lekkasjer oppstår. Ledninger lagt i dårlig grunnforhold rykker opp i køen.
Vannlekkasjer i sona	Vi har oversikt over lekkasjer i områder ved hjelp av våre vannmålere. Hvis et område ser ut til å ha mye lekkasje rykker ledningene opp i køen.

Lekkasjehistorikk pr ledning	Vi har også god kontroll på hvilke ledninger som har vært reparert en eller flere ganger. Har vi en ledning som stadig må repareres rykker denne opp i køen.
Nærhet til andre ledninger	Hvis en dårlig ledning ligger ved siden av en annen dårlig ledning kan vi kanskje slå to fluer i ett smekk. Da rykker ledningene opp i køen.
Kostnad	Er det dyrt å rehabilitere ledningen er det kanskje bedre å fikse flere meter for samme kost et annet sted. Dyre prosjekter blir prioritert ned.
Andre faktorer	Årsdøgntrafikk på vei, hvor kritisk ledningen er i forsyningssystemet, veiprosjekter, erfaringer fra drift



Figur 16 Lekkasjer pr km fordelt på leggeår. Her vises det tydelig at noen år er overrepresentert. Blått er tall fra 2015, mens oransje er tall fra 2018. Fra 2015 til 2018 har vi fjernet noen av de verste ledningene slik at statistikken for noen år har blitt bedret.

Det er ikke rett frem å prioritere rett når vi skal ta hensyn til så mange og ulike faktorer. Vi er derfor avhengig av gode metoder for riktig prioritering. Som første kommune i Norge etablerte Porsgrunn saneringsplan etter DIVA-metoden. DIVA-metoden (digital vann- og avløpsforvaltning) ble laget som et samarbeid mellom fagmiljøet (Norconsult, Asplan Viak, SINTEF, NTNU, Norsk Vann, Breivoll Technologies, Rosim) og norske kommuner og vannverk (blant annet Drammen, Bærum, Oslo, Trondheim, Bergen og Porsgrunn). En god saneringsplan lager sammenhengende løsninger som sikrer:

- faktabaserte tiltak med kapasitet for i dag og i morgen
- at vi gjør det viktigste først
- at vi engasjerer alle
- at vi behandler årsaker og ikke symptomer

En saneringsplan er en multikriterieanalyse. Det betyr at alt vi vet om ledninger for drikkevann, avløp, nedbør økonomi osv. tas inn i beregningen. En ferdig saneringsplan gir en oversikt over hvilke tiltak som må gjøres og hvilken rekkefølge de må gjøres i. Uten den riktige rekkefølgen risikerer vi at tiltakene ikke får noen effekt før om mange år, eller i verste fall at problemene øker i omfang.

Å vurdere saneringsplaner mot hverandre er ikke rett fram og har ingen fasit. Vi bruker følgende prioritering:

1. **Verst først:** Vi velger oss ut de områdene som ser verst ut.
2. **Mulige tiltak:** Vi sammenlikner hvilke resultater vi kan få på de ulike plassene.
3. **Kost nytte:** Vi sammenlikner deretter resultatene med kostnaden av tiltakene.
4. **Kontinuitet:** Til slutt må vi gjøre en vurdering: Lønner det seg å gjøre ferdig et område før vi begynner på det neste.

Utarbeidelse av saneringsplaner er et tverrfaglig samarbeid mellom dyktige konsulenter, erfarne prosjektledere og driftsavdelingen som vet hvor skoen trykker. Vi har også en IT-løsning med kart som gir poeng ut ifra forskjellige faktorer. Vi kan tilpasse modellen og gi mer poeng til ledninger vi vet er ekstra sårbare. I denne løsningen kan vi velge hele byen eller område for område og se hvordan mange av faktorene spiller inn. Denne løsningen er relativt ny, og vi mener at vi med denne kan korte ned tiden for å revidere planene samtidig som vi lettere kan sammenlikne de forskjellige planene mot hverandre.

7. Bærekraft



Kommunalteknikk har gjort en kartlegging av hvordan FNs bærekraftsmål er relevant for oss. De punktene som er mest relevante for vann er listet opp i tabellen under.

Mål	Under-mål	Bærekraftsmål kortversjon	hva gjør vi i dag?	hva vil vi gjøre mer av?
6	b	styrke medvirkning fra lokalsamfunn	- Politikeropplæring - arbeid gjennom norsk vann	- Få flere inn i arbeidet mot politikerne - Benytte enhver anledning til aktiv informasjon - sikre rettigheter til uttak av vann fra Farris
9	0	Innovasjon og infrastruktur	- Startet med digitalisering - Startet med sensorer og modellering for måling av mengder i avløpsnettet	- Legge til rette for digitale løsninger som minsker transportbehov i den daglige driften. - Ta med seg livsløpsanalyse av bærekraft ved nyinvesteringer - Det vil bli behov for mye innovasjon for å løse kravene i ny utslippstillatelse innen tidsfristene. Vi vil bruke digitale hjelpemidler og sensorikk for å jobbe smartere og på rett plass.
9	4	mer effektiv bruk av ressurser og større anvendelse av rene og miljøvennlige teknologiformer og industriprosesser	no-dig	- Etterspørre klima og bærekraft i innkjøp - Planlegge og prosjektere med klima og bærekraft i tankene. F.eks. tilgang til strøm. - La entreprenører få velge beste metode slik at vi ikke velger bort løsninger - Mer enn 50 % no-dig i anleggene
11	5	reduksjon i antall dødsfall og antall personer som rammes av katastrofer	- beredskapsplan - Saneringsplaner - Kommune ROS og egne ROS	- Optimalisere faktagrunnlaget for korrekte prioriteringer - Mer fokus og en plan på hvordan vi skal prioritere tiltak i eksisterende bebyggelse. - Øve på beredskap. - overordnet ROS.
11	b	integrert politikk og plan med sikte på inkludering, bedre ressursbruk, begrensning av og tilpasning til klimaendringer samt evne til å motstå og håndtere katastrofer, samt utvikle og iverksette en helhetlig og altomfattende risikostyring i forbindelse med katastrofer	- handlingsprogram - Kommuneplanens arealdel - kommune-ROS - beredskapsplan - Saneringsplaner	- bruke bærekraftsmål i hverdagen - etterspørre klima og bærekraft i innkjøp ved poeng i konkurranse - Felles struktur på saneringsplaner - Optimalisere faktagrunnlaget for korrekte prioriteringer - Mer fokus og en plan på hvordan vi skal prioritere tiltak i eksisterende bebyggelse. - Øve på beredskap.
12	0	Ansvarlig forbruk og produksjon		Forbedre rutiner rundt miljø i anskaffelser av varer og tjenester
12	2	bærekraftig forvaltning og effektiv bruk av naturressurser	se 9.4	

12	5	• redusere avfallsmengden	• gjenbruk og emballasje • bærekraftig innkjøp • mindre bruk og kast	• kjøpe ting som varer lenger (forutsatt at det da ikke forurenses mer ved å vare lenger) • vurdere om vi kan reparere, bygge om, bruke om igjen • etterspørre i innkjøp
12	6	• Stimulere selskaper til bærekraft	• lite	• innkjøp: verdsette rapportering og bærekraftig produksjon, be leverandøren om hjelp til gode løsninger, be om karbonfotavtrykk, tenke livssyklus-kost og livssyklus-utslipp. Etterspørre hvordan vi kan vedlikeholde i stedet for å kaste og kjøpe nytt. Hva skjer når vi skal slutte å bruke produktet? • Se på CO2 fotavtrykkberegning for anlegg, ref. Porsgrunn metoden 2010 (hos Asplan Viak) no-dig/less dig /vs. graving. Ev. beskrive disse kriteriene inn i framtidige tilbudskonkurranser. Kan da gjelde maskiner og utstyr for entreprenører? • Miljøfokus i Samspillsmodellen på neste kontrakt • Forbedre rutiner rundt miljø i anskaffelser av varer og tjenester
13	1, 3	• Styrke evnen til å stå imot og tilpasse seg klimarelaterte farer og naturkatastrofer. Innarbeide tiltak mot klimaendringer i politikk, strategier og planlegging på nasjonalt nivå.	• klimahandlingsplan	• se 9.4, 11b, 12.2, 12.5, 12.6