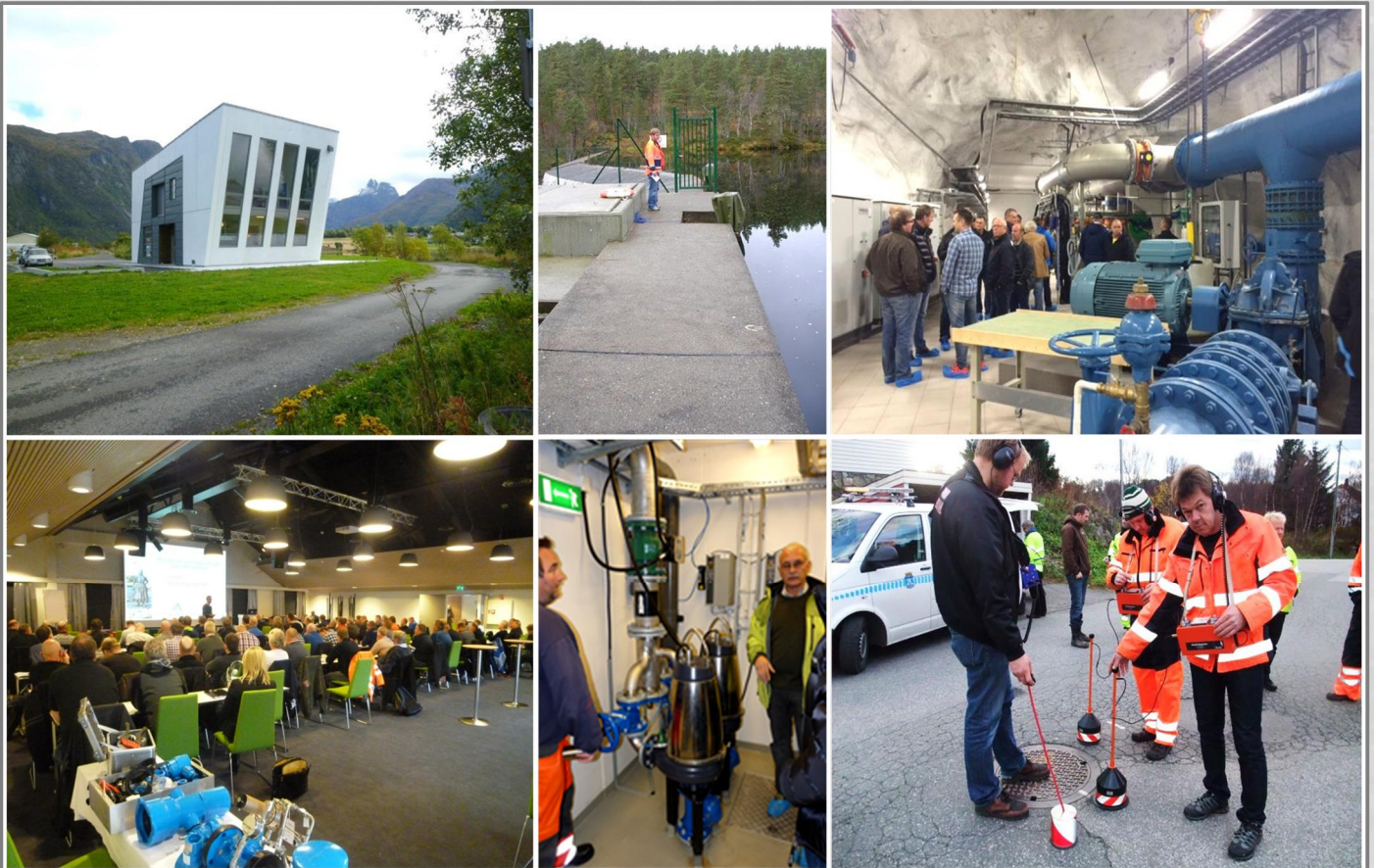




DRIFTSASSISTANSEN

FOR VANN OG AVLØP I MØRE OG ROMSDAL



Lekkasjereduksjon på vannledningsnettet

Forprosjekt

Rapport nov - 2018

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver: Driftsassistansen for Vann og Avløp i Møre og Romsdal
Rapportnavn: Foprojektrapport
Utgave/dato: 1 / 13.12.2018
Arkivreferanse: -

Oppdrag: O/611684/Lekkasjekontroll Møre og Romsdal
Oppdragsbeskrivelse: .
Oppdragsleder: Kåre Kalleberg
Fag: VAR
Tema: Vann
Leveranse: Leveranse

Skrevet av: Kåre Kalleberg
Kvalitetskontroll: Einar Bergsli/Lars Saga

Asplan Viak AS www.asplanviak.no

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	5
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Organisering og deltakelse.....	5
1.3	Delrapporter for hver kommune.....	6
1.4	Historisk tilbakeblikk.....	6
2	Lekkasjetap – beregning og oversikt	7
2.1	Vannbudsjettmetoden	7
2.2	MNF metoden	7
2.3	Målesystem og beregnet tap	7
2.4	Oversikt over lekkasjene i alle kommunene.....	8
2.5	Mål for lekkasjetap	9
3	Kostnadene for lekkasjevannet.....	10
3.1	Driftskostnader	10
3.2	Investeringer - hovedplaner.....	10
4	Anbefaling om lekkasjekontroll	12
4.1	Kontrollsystem.....	12
4.2	Organisering av lekkasjekontroll i Møre og Romsdal	13
5	Oppsummering og anbefaling av videre arbeid	14
6	Vedlegg.....	15

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Mange vannverk i Norge har store vannlekkasjer der en betydelig del av produsert drikkevann går tapt i ledningsnettet før det kommer fram til forbrukerne. Lekkasetap på mellom 1/3 del og 1/2 del av produsert vannmengde er vanlig.

Driftsassistansen for vann og avløp i Møre og Romsdal satte i 2016 i gang et prosjekt på lekkasjekontroll på vannledningsnettet for en gruppe på 13 kommuner. Prosjektet er et fellesprosjekt for disse kommunene.

Det ble utarbeidet en statusrapport av Driftsassistansen for alle kommunene i fylket datert 1.7.2016 som var basert på et spørreskjema med besvarelse fra kommunene. Kartlegging av status ga en oversikt over dagens situasjon og hva som utføres av arbeid på området lekkasjekontroll.

Som et neste trinn i fellesprosjektet ble Asplan Viak engasjert av Driftsassistansen til å utføre dette forprosjektet som er fase 3 av fellesprosjektet. Hovedhensikten med forprosjektet er å gå næyere gjennom lekkasjekontrollarbeidet med formålet:

- å beregne lekkasetap i kommunen basert på dagens situasjon og fastlegge mål for tap
- klarlegge lekkasjenes økonomiske betydning.
- avklare metodikk og resursbruk i lekkasjekontrollarbeidet.
- utarbeide en tiltaksplan for gjennomføring av anbefalt opplegg for lekkasjekontroll
- avklare samarbeidsmodeller mellom kommunene.

Intensjonen er at forprosjektet skal være grunnlag for å gjennomføre anbefalte tiltak i en neste fase.

1.2 Organisering og deltakelse

Prosjektet er organisert med Styret i Driftsassistansen som Styringsgruppe og sekretariatet i Driftsassistansen som prosjektleder. Videre inngår en arbeidsgruppe med en representant fra hver deltakende kommune/vannverk.

Asplan Viak ble engasjert som ekstern rådgiver for å gjennomføre forprosjektet i perioden jan – juni 2017. I dette arbeidet har følgende punkter inngått:

- Innsamle supplerende grunnlagsmateriale relevant for prosjektet
- Møte i hver kommunen med gjennomgang av alle målinger, beregninger, kostnader og investeringsplaner.
- Delrapport med anbefalte tiltak til hver kommune
- Møter i arbeidsgruppen og kurs i lekkasjesøking og lekkasjekontroll den 6-7.9.2017
- Rapportering

Deltakende kommuner/vannverk med kontaktpersoner er vist nedenfor.

Tabell 1: Deltakende kommuner med kontaktpersoner

Nr.	Kommune/vannverk	Etternavn	Fornavn
1	Aukra kommune	Varhaugvik	Geir Dagfinn
2	Aure kommune	Kjønsvik Torset	Jan Erik Knut
3	Herøy Vasslag SA	Bendal	Bjørnar
4	Molde Vann og Avløp KF	Solemndal Vaagsether	Arild Otto Rune
5	Rauma kommune	Harnes Søvik	Eli Marte Dag
6	Skodje kommune	Kvalvik	Magnar
7	Stranda kommune	Fjellanger	Jo Roger
8	Sula kommune	Johansen Østrem	Are Fritz
9	Sunndal kommune	Amundø	Kurt
10	Surnadal kommuune	Heimlund	Michal Kalseth
11	Sykkylven Energi AS	Selsbakk	Ivar
12	Ørsta kommune	Fiksdal	Ole Idar
13	Ålesund kommune	Kvasnes Nøstdahl	Bernt Ole Johan

1.3 Delrapporter for hver kommune

Det er utarbeidet en delrapport for hver kommune. Den enkelte kommunen kan her finne grunnlagstall som er brukt i sammendraget.

Denne rapporten sammenfatter resultatene fra alle disse delrapportene. Oversikt over vannforbruk og lekkasjer fra delrapportene er vist i Vedlegg.

Deltakerne har gitt tilbakemelding på rapportene slik at grunnlagsdata er mest mulig korrekt.

1.4 Historisk tilbakeblikk

Grunnlaget for oppstart av Driftsassistansen i Møre og Romsdal i 1990 var fellesprosjektet Økonomisk betydning av Vannlekkasjer som var en del av prosjektet «Effektivisering av Vannforsyningen i Møre og Romsdal» i 1986-1988.

Dette prosjektet avslørte at tilstanden på lekkasjesiden var urovekkende med lekkasjetap som i snitt var 4 ganger så stort som husholdningsforbruket (626 l/pd). Potensiale for store besparelser ble avdekket ved å rydde opp i ledningsnettet og begrense tapene.

I tidsrommet fra 1990 og fram til i dag er det arbeidet kontinuerlig med lekkasjekontroll i regi av Driftsassistansen. Det har vært avholdt mange fagdager og opplæring i lekkasjesøking. Kommunene har etablert måleopplegg for å overvåke lekkasjene i nettet. Det er skjedd dramatiske forbedringer på ledningskartsiden og driftsovervåking. Lekkasjetapene er derfor betydelig redusert og kommunen har nå langt bedre kontroll med tapene.

2 LEKKASJETAP – BEREGNING OG OVERSIKT

I arbeidet med å vurdere lekkasjemengdene og betydningen av disse er det viktig å kunne måle/beregne andelen av vannet som blir borte på veien fram til forbruker.

Det er 2 vanlige metoder for å beregne lekkasjetapet som er beskrevet nedenfor.

2.1 Vannbudsjettmetoden

Ved denne metoden beregnes vanntapet som differansen mellom vann tilført nettet og vann som brukes hos abonnentene og næring og som for øvrig går til kjente forbruk.

Dersom det er 100% vannmålere hos abonnentene vil tapet være differansen mellom vann levert til nettet og vann solgt. Det må da her korrigeres for annet forbruk som evt ikke måles og for event målerfeil.

De færreste vannverk har 100% vannmålere hos forbrukerne, men har som regel målere på storforbrukere og næring. Da beregnes lekkasjene ut fra målt industriforbruk og et husholdningsforbruk på 140 l/pd som er i samsvar med konklusjonen i rapport B20 /2016 fra Norsk Vann. Metoden vil med dette grunnlaget gi en rimelig god nøyaktighet på størrelsen av lekkasjetapet.

Det faktiske vannforbruket hos abonnentene har en i dag god kontroll på fra kommuner med 100% vannmålere og fra vannverk som har null tap.

2.2 MNF metoden

Lekkasjene beregnes her ut fra måling av minimum nattforbruk(MNF) som normalt er kl 0400 om natten. På dette tidspunktet er det normalt lavest vannforbruk. Fra målt MNF trekkes fra kjent industriforbruk om natten samt et legalt nattforbruk hos abonnentene. Et legalt nattforbruk på 2 l/pt kan brukes og representerer normalt den aktivitet som pågår i dette tidsrommet. Noen vannverk bruker lavere verdier for legalt nattforbruk og for små soner med få abonnenter må det regnes med lavere legalt forbruk (0-1 l/pt)

I et vannforsyningssystem med målere som ligger på driftsovervåkingen med kontinuerlig måling er bruk av MNF metoden å foretrekke ettersom en kan vurdere laveste nattforbruk over flere døgn. Metoden gir også rask melding når det har oppstått et større brudd med mulighet til å finne lekkasjen raskt. Begge metoder anbefales imidlertid brukt samtidig.

2.3 Målesystem og beregnet tap

Målesystemet for lekkasjekontroll ble gjennomgått i alle kommunene som deltok i prosjektet. Alle kommunene har vannmåler ut fra kilde/vannbehandlingsanlegg og målere i selve nettet med ulike grad av oppdeling i målesoner. Målerne ligger inne på driftskontrollen slik at de kan overvåkes kontinuerlig.

Noen av kommunene har ikke knyttet avgrensede deler av nettet opp til målerne. I Ålesund (øst for Nørvasundet) er målesystemet ikke etablert.

Noen kommuner har målesystemet på plass, men bruker ikke dette til lekkasjekontrollen og har heller ikke beregnet lekkasjene i hver sone.

Ørsta har ikke delt opp nettet i målesoner og de installerte vannmålerne gir derfor liten/ingen nytte i lekkasjekontrollen.

I forprosjektet har vi gjennomgått måledata og beregnet lekkasjetapet i hver sone og totalt i hvert vannverk. Vedlegg 1 viser oversikten for hver kommune som et Excelark med beregnet lekkasjetap etter begge metodene. I gjennomgangen med kommunene er det konkret vist framgangsmåte på å beregne lekkasjemengden og gitt anbefalinger om jevnlig overvåking og beregning av tapene. En god sammenligning er levert vannmengde over f eks en uke sammenholdt med MNF.

Et eksempel på beregnet lekkasje med de to metodene er vist i Tabell 2 for Sykkylven kommune. Her er beregnet tap med de 2 metodene vist med gult. Metodene gir rimelig god samsvar for de noe større sonene og viser klart hvor innsatsen må settes inn på lekkasjesøking.

Tabell 2: Eksempel på beregning av lekkasje med vannbudsjett og MNF metoden fra Sykkylven

SONE	Grebstadlia	Vik - Tynes	Grebstad	Aure	Eidem	Grebstaddalen	Sum frå Lyshol HB
Antal bustader	100	167	621	361	337	67	1 653
Antal personar	240	401	1 490	866	809	161	3 967
Personar berekna forbruk (m3)	13 140	21 944	81 599	47 435	44 282	8 804	217 204
Næring antal med forbruk > 500 m3	-	-	8	22	-	-	30
Næring målt forbruk > 500 m3	-	-	13 655	29 336	-	-	42 991
Sum forbruk (m3/år)	13 140	21 944	95 254	76 771	44 282	8 804	260 195
Sum forbruk (l/s)	0,42	0,70	3,02	2,43	1,40	0,28	8,25
Q 2016 frå sonemålar(m3)	17 998	52 332	86 172	164 112	171 076	82 044	573 734
Berekna lekkasje m3/år	4 858	30 388	-9 082	87 341	126 794	73 240	313 539
Berekna lekkasje l/pd	55	208	-17	276	430	1 248	217
Q min frå sonemålar (l/s)	0,05	1,01	1,40	2,45	4,64	0,90	11,31
Legalt nattforbruk 2 l/pt (l/s)	0,13	0,22	0,83	0,48	0,45	0,09	2,20
Lekkasje etter MNF metoden l/s	-0,08	0,79	0,57	1,97	4,19	0,81	9,11
Lekkasje etter MNF metoden l/pd	-30	170	33	196	448	436	198

2.4 Oversikt over lekkasjene i alle kommunene

Tabell 3 viser oversikt over lekkasjene i de deltagende 13 kommuner i prosjektet. Det det er flere vannverk i kommunen er disse vist hver for seg.

Tabell 2: Oversikt over vannforbruk i 13 kommuner våren 2017

Deltaker	Fordeling av vannforbruket i l/pd				Totalt
	Befolkning	Husholdning	Ind/offentlig	Lekkasjer	
Aukra	3500	140	421	343	904
Aure - 3 vannverk	2075	140	119	348	607
Herøy Vasslag	4880	140	379	355	874
Molde Hovedvannverket	21966	140	69	158	367
Molde Fannefjord	4000	140	41	328	509
Rauma	4290	140	39	384	565
Skodje	4090	140	68	267	475
Stranda 3 vannverk	4430	140	338	206	684
Sula	8850	140	60	280	480
Sunndal hovedvannverk	5500	140	96	198	434
Sunndal 2 små vannverk	1000	140	0	164	304
Surnadal hovedvannverk	2500	140	241	360	743
Surndal 5 små vannverk	1165	140	26	73	239
Sykkylven	4070	140	29	227	396
Ørsta Vikegeila	9000	140	53	474	664
Ålesund	45000	140	134	261	535

2.5 Mål for lekkasjetap

Lekkasjene bør beregnet i liter/person per døgn (l/pd) som er det beste mål for å beskrive lekkasjemengden og sammenligne tap mellom soner og kommuner. Dette fordi feil/lekkasjer i nettet oftest er knyttet til anboringer og stikkledning som har direkte sammenheng med befolkningsmengden. Å sammenholde lekkasjene med lengden på ledningsnettet kan også være relevant.

Som mål for lekkasjenivå har vi angitt at tap på 100 – 150 l/pd som realistisk og oppnåelig. I mange av de mindre vannverkene og i mindre målesoner er det dokumentert langt lave tap og sågar ledningsnett som er helt tett uten tap. Et lekkasjenivå på 100 – 150 l/pd kan oppnås med en systematisk kontroll og vil kunne forsvares økonomisk, jfr kapittel om driftskostnader.

Lekkasjetap målt i % bør ikke brukes ettersom prosent tap ikke gir mening i sammenligning mellom kommunene eller som måltall fordi industri/næringsforbruket er forskjellig og er inkludert i totalforbruket. Norsk Vann bruker dessverre % i sin vurdering av tilstanden på vannforsyningssiden.

Tabell 4: Lekkasjer målt i % bærer galt av sted i i sammenligning

Kommune	Husholdning	Industri	Lekkasje	Totalt	Lekkasje i
	l/pd	l/pd	l/pd	l/pd	%
A	140	0	140	280	50
B	140	0	70	210	33
C	140	250	200	590	34

Sammenstillingen i tabell 4 viser klart hvor meningsløst det er å bruke % lekkasjetap som mål for lekkasje:

- Kommunen C har i tabellen lavest lekkasje i % , men har større tap enn kommune A som ikke har vannforbrukende industri.
- Kommune B har halve lekkasjemengden i forhold til kommunen A, men har redusert tapet bare fra 50% til 33%.

3 KOSTNADENE FOR LEKKASJEVANNET

3.1 Driftskostnader

De vannføringsavhengige kostnadene til produksjon av lekkasjevannet er beregnet og består av følgende elementer med typiske kostnadsnivå:

Pumping av vann pr 10 m løftehøyde	3 øre/m ³
Marmorforbruk ved alkaliske filter/Moldeprosess	3-6 øre/m ³
CO ₂ forbruk 10 g/m ³	3 øre/m ³
Vannglass – lut til Ph regulering	5-15 øre/m ³
Kjemikalie til fellingsanlegg	5-10 øre/m ³
Strøm til UV anlegg og lampeskift	4-10 øre/m ³
Pumping på avløpssiden	5 øre/m ³

For en del pumpestasjoner ute i nettet er det registrert store strømforbruk som tilsier at pumpeløsning bør gjennomgås og forbedres. Pumpekostnadene på de lokale stasjonene må sjekkes slik at strømforbruket står i forhold til pumpet mengde. I mange tilfeller vil det være behov for å montere inn mindre pumper med turtallsregulering.

Ved reduksjon av lekkasjene vil de vannføringsavhengige driftskostnadene reduseres proporsjonalt med redusert vanntap og gi en direkte besparelse.

3.2 Investeringer - hovedplaner

Lekkasjene har en økonomisk betydning for investeringssiden ved at:

- Kapasitetsøkende tiltak kan utgå eller utsettes i lang tid ved å redusere vannforbruket. Dette gjelder nye vannkilder, vannbehandlingsanlegg, overføringsledninger eller høydebasseng.
- Kostnadene for nyanlegg som skal bygges kan reduseres ved å bruke et realistiske lekkasjenivå med aktiv kontroll som grunnlag for dimensjonering

De fleste kommunene i prosjektet har relativt oppdaterte hovedplaner der lekkasjenivået er vurdert, men gjennomgangen viser av der er tilfeller der reduserte lekkasjene vil gi store besparelser.

Tabell 5 gir en oversikt over mulige besparelser i kommunene som er identifisert.

Tabell 5: Status på hovedplaner og mulige besparelser ved aktiv lekkasjekontroll.

Kommune	Mulig besparelser ved aktiv kontroll			Hovedplaner
	Vannbehandling	Høydebasseng	Ledningsnett	Status
Aukra	nei	nei		Under revisjon
Aure	ja	ja		Ikke oppdatert plan
Herøy Vasslag				Har plan
Molde	Mulig	Mulig	ja	plan fra 2010
Rauma				Ikke oppdatert
Skodje	ja	ja		Under revisjon
Stranda	ja	ja		Ingen plan
Sula	nei	ja		Ingen operativ plan
Sunndal	nei	nei		Har plan
Surnadal	ja	ja	ja	Ikke oppdatert
Sykkylven	0	7,5 mill kr	1,2 mill kr	Plan revidert 2017
Ørsta	Stip 10 mill kr	Stip 10 mill kr		Har ikke plan
Ålesund	70 mill kr	26 mill kr		Plan fra 2014

Forprosjektet har identifisert at reduksjon av lekkasjenivået med aktiv kontroll kan gi besparelser på investeringssiden i mange av kommunene. Konkrete tall for dette er imidlertid kun angitt for 3 kommuner. For Sykkylven og Ålesund kan foretas en konkret vurdering ut fra gjeldende hovedplan. Vi skal som eksempel se nærmere på disse 2 kommunene.

3.2.1 Sykkylven

Hovedplanen fra 2016 klargjør størrelsene av lekkasjene i nettet, og det settes opp tabell for vannforbruk basert på nasjonale mål for lekkasjer. Dimensjonerende framtidig vannforbruk er imidlertid ikke basert på disse tallene, men legger til grunn tall med innbakte lekkasjer og døgnfaktorer på 1,4 og timefaktor 1,5.

Vi har satt opp dimensjonerende vannforbruk i år 2050 basert på dagens kunnskaper om vannforbruk og lekkasjer. Lekksjetaper settes til 100 l/pd som er et realistisk mål for kommunen.

Tabell 6 : Dimensjonerende vannforbruk år 2050 Årset - 4200 p

Kategori	Spesifikt l/pd	l/s	m3/d	m3/år
Husholdning	140	6,8	588	214620
Industri/Skoler	35	1,7	147	53655
Landbruk	10	0,48	42	15330
Vannv eget forbruk	15	0,72	63	22995
Lekkasjer	100	4,8	420	153300
Sum	300	14,5	1260	459900
Døgnfaktor	1,4	20,3		Maks døgn
Timefaktor	1,5	30,5		Maks time

Døgnfaktoren settes såpass høyt som 1,4 for å ha en reserve ved lekkasjer i nettet og reserve for industri.

Maks døgn vil være 20,3 l/s som er betydelig under kapasiteten på overføringen fra Årset til Lyshol (35 l/s). Døgnforbruket i middeldøgn vil være på 1250 m³ som medfører at bassenget på Lyshol har 28 timer reserve i midlere døgn. Hovedplanens investering i nytt supplerende bassengvolum kan da utgå.

Ut fra oppsatt handlingsplan kan en god lekkasjekonroll gi følgende besparelser på investeringssiden:

- | | |
|--|--------------------|
| • Pumpe Årset utgår . Overføringsledning har kapasitet nok | 0,2 mill kr |
| • Beholde reduksjonskammer på Klokk – ny flottøventil monteres | 0,5 mill kr |
| • Nytt høydebasseng på 1000 m ³ utgår | 7,5 mill kr |
| • Endre trykksoner - for høye kostnader satt opp | <u>0,5 mill kr</u> |
| • Sum kostnadsbesparelser ved å kontrollere lekkasjene | 8.7 mill kr |

Kommunen har som følger av dette prosjektet allerede revidert hovedplanen i egen regi slik besparelsen er realisert.

3.2.2 Ålesund

Hovedplanen fra 2014 er gjennomgått og vi har sett på hvordan lekkasjene har betydning på investeringssiden. Planen er uklar når det gjelder dimensjonering. Det er 2 elementer på investeringssiden der lekkasjene har direkte betydning : Nytt reservannverk VBA og uvidelse av bassengvolum.

Vannbehandlingsanlegget:

I konseptutredningen fra 2016 for nytt VBA er det lagt til grunn en befolkning på 80 000p i år 2050. Dimensjonerende vannmengde er satt til 47 000 m³/d som da utgjør 543 l/s eller 587 l/pd. Det spesifikke forbruket samsvarer da ganske godt med dagens forbruk i Ålesund på 535 l/pd. Ved å legge til grunn aktiv lekkasjekontroll og et framtidig lekkasjenivå på 100 l/pd vil dette gi en dimensjonering av vannmengde som er 129 l/s mindre enn det som er lagt til grunn i utredningen.

Utredningen om nytt VBA viser kostnader på 310 mill kr på anbefalt alternativ. Vi regner her med at kostnadene for anlegget er tilnærmet proporsjonal med vannmengdene. Dimensjonering for 543-129 = 415 l/s vil utgjøre en besparelse på ca 70 mill kr. Driftskostnadene for et nytt anlegg regner vi er omtrentlig det samme som for dagens anlegg.

Basseng:

Kommunen har satt mål om 24 timer forsyning i middel døgn fra høydebasseng. Med en lekkasjemengde på 100 l/pd i Ålesund gir dette en redusert volum på 150 l/pd x 58000p = 8700 m³. Enhetspris for høydebassengvolum er ca 3000 kr/m³. Det reduserte volumet utgjør da en besparelse på 26 mill kr.

De 2 eksemplene belyser mulig besparelse av aktiv kontroll med lekkasjene.

4 ANBEFALING OM LEKKASJEKONTROLL

4.1 Kontrollsystem

Kommunene har i hovedsak etablert et bra opplegg for lekkasjekontroll med oppdeling av nettet i målesoner med kontinuerlig måling /overvåking. Målsettingen må være å holde lekkasjene under 100 - 150 l/pd som er et realistisk nivå.

Selv om sonemålesystemet er bygd ferdig og lagt inn på driftskontrollen og kostnadene for å etablere et målesystem således er tatt, bruker mange av kommunene ikke systemet og driver fortsatt passiv kontroll.

Alle kommunene har for lav innsats for å aktivt overvåke nettet. Vi har foretatt vurdering av nødvendig innsats på mannskapssiden for å drive aktiv kontroll og gitt anbefaling om innsats. Prosjektet viser at denne innsatsen som hovedregel betales av sparte vannføringsavhengige driftskostnader. For eksempel i Ålesund vil en dobling av dagens innsats i lekkasjekontroll - dvs 2,5 årsverk gi at kostnadene for kontroll vil øke med ca 1,0 mill kr /år. Dette betales med reduserte driftskostnader alene beregnet til 2,0 mill m³ x 0,50 kr/m³.

Besparelsen som oppnås med reduserte investeringer er da som hovedregel en ren netto gevinst som følge av lekkasjekontrollen.

Kommunene må derfor fullføre utviklingen av et målssystem kombinert med trykkreduksjon i hele nettet.

Det må innføres rutiner for jevnlig (ukentlig) beregning av tapet etter vannbudsjettmetoden og MNF metoden og løpende ha en operativ plan for søking etter den prioritering som målingene gir.

Tabell 7 viser typiske kostnader for etablering av kontrollsystem og årlige kostnader for lekkasjekontroll med ulike metoder. Metodene er:

- Passiv: Ingen aktiv innsats for å finne lekkasjer før de blir meldt inn/oppdages
- Jevnlig lytting: Frekvens 1 gang pr år gjennom hele nettet (lite aktuelt for nett med plastrør)
- Sonemåling: Måler med tilkobling til driftskontroll. Sonestørrelse 1000-3000 personer

Tabell 7: Typiske kostnader for lekkasjekontroll

Metode	Etablering kr/abb	Årlige kr/abb	Årlig Kr/person
Passiv		30	12
Jevnlig lytting	170	45	18
Sonemåling	350	90	35

4.2 Organisering av lekkasjekontroll i Møre og Romsdal

Størrelsen på kommunene fylket variere sterkt med 3 store byer : Ålesund, Molde og Kristiansund. Kristiansund er ikke deltaker i fellesprosjektet , men representerer et tyngdepunkt på Nordmøre.

De 3 byene har bygd opp egne avdelinger for lekkasjesøking med biler og alt moderne utstyr og har mannskaper som arbeider kontinuerlig med lekkasjesøking. Disse mannskap er derfor i utgangspunkt langt bedre kompetanse til å finne lekkasjer enn de som driver med lekkasjesøking sporadisk.

De fleste kommunene har imidlertid noe utstyr til lekkasesøking så som ventil- og marklytteutstyr og peileutstyr. Det er 5 kommuner utenom byene i hele fylket som har korrelator eller korrelerende lydloggere, og 3 av de små kommunene har utstyr med mikrofon på stakefjær.

Fram til nå har de mindre kommunene leid inn bistand fra de store kommunene til søking på lekkasjer de selv ikke kan finne og betalt løpende for denne innsatsen. Dette har vært basert på uformelle avtaler og i den grad bykommunene har hatt tid til å avsette. Noen har leid inn eksterne firma som driver med lekkasjesøking som spesialitet på landsbasis.

Det vil ikke være samfunnsøkonomisk at alle kommuner skal bygge opp egne mannskaper med kompetanse og moderne og avansert utstyr til lekkasjesøking. Slike mannskaper vil ikke ha tilstrekkelig med lekkasjer til å få erfaring og ikke bli «gode».

Vi anbefaler derfor at det etableres et formelt samarbeide mellom kommunene om lekkasjekontroll der de mindre kommunene inngår avtale med den nærmeste bykommunen om bistanden og således utnytter kompetansen som er i fylket. Opplegget som foreslås vil da være :

- Hver kommune driver med overvåking av lekkasjetapet i sitt nett i egen regi.
- Når det oppstår lekkasje foretar kommunen selv avstengninger i nettet og bruker sonemåleren til å lokalisere lekkasjen til et strekk mellom 2 ventiler eller til et begrenset område.
- Kommunen tilkaller bistand fra bykommunen dersom ikke lekkasjen finnes med eget utstyr.
- Kommunens mannskaper må delta og bistå mannskapene fra bykommunen slik at disse kan arbeide mest mulig effektivt når de kommer. Det må på forhånd tilrettelegges med ledningskart og lokalisering av ledningene

For å dimensjonere mannskapsstyrken i byene bør det inngås formelle avtaler mellom kommunen slik at ikke bykommunen ikke underdimensjonerer sin mannskapsstyrke.

For kommuner som skal ha en full gjennomgang av nettet og bygge opp et kontrollsystem(eks Ørsta) anbefales å knytte til seg eksternt firma med kompetanse på slik systemoppbygging.

5 OPPSUMMERING OG ANBEFALING AV VIDERE ARBEID

Vi skal her oppsummere våre anbefalinger for neste fase av prosjektet – gjennomføringsfasen:

1. Hver kommune etablerer et fast opplegg (regneark) for å beregne lekkasjene etter vannbudsjetmetoden og MNF metoden med jevne intervall - dvs hver dag /uke for de store kommunene og min hver måned for de mindre kommunene. Industriforbruket og antall personer fordeles på målesonene.
2. Lekkasjesøkingen prioriteres løpende etter de soner som har størst tap målt i l/pd.
3. Opplegg for reduksjon av trykket gjennomføres for kommunene Sykkylven og Ålesund østre del. Øvrige kommuner må se på mulighetene til trykkreduksjon i sitt nett.
4. Ørsta og Ålesund må etablere system for sonemåling i hele nettet.
5. Det må settes av mannskapsstyrke i hver kommune i tråd med anbefaling i delrapporter for å utføre lekkasjekontrollen.
6. Framtidig dimensjonerende vannforbruk må revideres i tråd med mål for lekkasjer og legges til grunn for dimensjonering av nyanlegg. Dette gjøres separat eller som del av hovedplanarbeidet.
7. Mindre kommuner bør inngå formell avtale med Ålesund, Molde eller Kristiansund om betalt bistand til lekkasjesøking.

8. Gjennomgå driftsøkonomien på pumpestasjoner. Gjelder for flere kommuner.
9. Utarbeide en plan for fornyelse av nettet basert på tidligere lekkasjer/driftsdata.

6 VEDLEGG

Oversikt vannforbruk og lekkasjer for hver kommune i fellesprosjektet.

AUKRA KOMMUNE

husholdningsforbruk l/pd	150
personer per hus	0,0
legalt nattforbruk l/pt	2

	VBA Tverrlia	HB Hukkelberget (Gossen V)	Nyhamna (Fra Fræna)	Eidskrem (fastlandet)
Antal bustader	-	-	-	-
Antal personar	3 200	2 400	300	800
Personar berekna forbruk (m3)	175 200	131 400	16 425	43 800
Næring antal med forbruk > 500 m3	-	-	-	-
Næring målt forbruk > 500 m3	160 000	160 000	378 360	1 000
Sum forbruk (m3/år)	335 200	291 400	394 785	44 800
Sum forbruk (l/s)	10,63	9,24	12,52	1,42
Q 2016 (m3)	729 000	613 200	426 000	113 880
Berekna lekkasje m3/år	393 800	321 800	31 215	69 080
Berekna lekkasje l/pd	337	367	285	237
Q min frå sonemålar (l/s)	18,06	13,89	13,06	2,22
Legalt nattforbruk 2 l/pt (l/s)	3,72	3,28	12,17	0,44
Lekkasje etter MNF metoden l/s	14,33	10,61	0,89	1,78
Lekkasje etter MNF metoden l/pd	387	382	256	192
Friskmeldt				

Kostnad per m3 (kr)	0,35	2,00
Lekkasjemengde per år (m3)	328 200	20 400
Kostnad per år (kr)	114 900	40 800

AURE KOMMUNE

husholdningsforbruk l/pd	150
personer per hus	0,0
legalt nattforbruk l/pt	2

	Meladalen vv	Aure vannverk					Nordlandet vannverk	
		1. Hisåsmyra	2. Lesund	3. Drageidet	4. Aurdalen (totalt)	Sum 4-1-3 (sentrum)	Dromnes	Kjørsvikbugen
Antal bustader	-	-	-	-	-	-	-	-
Antal personar	125	200	250	260	1 500	1 040	250	200
Personar berekna forbruk (m3)	6 844	10 950	13 688	14 235	82 125	56 940	13 688	10 950
Næring antal med forbruk > 500 m3	-	-	-	-	-	-	-	-
Næring målt forbruk > 500 m3	3 285	-	5 475	-	50 000	44 525	3 285	33 900
Sum forbruk (m3/år)	10 129	10 950	19 163	14 235	132 125	101 465	16 973	44 850
Sum forbruk (l/s)	0,32	0,35	0,61	0,45	4,19	3,22	0,54	1,42
Q 2016 (m3)	6 789	119 937	61 140	62 395	344 000	161 669	29 373	59 653
Berekna lekkasje m3/år	16 660	108 987	41 978	48 160	211 875	60 204	12 401	14 803
Berekna lekkasje l/pd	365	1 493	460	507	387	159	136	203
Q min frå sonemålar (l/s)	0,10	3,40	1,70		5,70	2,20	0,30	0,50
Legalt nattforbruk 2 l/pt (l/s)	0,07	0,11	0,14	0,14	0,83	0,58	0,14	0,11
Lekkasje etter MNF metoden l/s	0,03	3,29	1,56	-0,14	4,87	1,62	0,16	0,39
Lekkasje etter MNF metoden l/pd	21	1 421	540	-48	280	135	56	168
Antall km ledning					74		15	
l/s km ledning					0,07		0,04	
Friskmeldt	x					x	x	x
Kostnad per m3 (kr)	0,37	0,15	0,36	0,15		0,15	0,21	0,21
Lekkasjemengde per år (m3)	700	75400	35800	-3400	111500	37200	3700	9000
Kostnad per år (kr)	300	11400	12900	-600	0	5600	800	1900

HERØY KOMMUNE

Forbruk l/pd	150
Personar per bustad	2,4
Legalt nattforbruk l/pt	2

SONE	Sentrum	Torvika	Røyra/Nautøy	Leinøy	Rest Bergøya	Sævik	Sum
Antal bustader/abonnentar	-	-	-	-	-	-	-
Antal personar	900	300	225	800	2 480	175	4 880
Personar berekna forbruk (m3)	49 275	16 425	12 319	43 800	135 780	9 581	267 180
Næring antal med forbruk > 500 m3	-	-	-	-	-	-	-
Næring målt forbruk > 500 m3	240 000	-	-	1 000	434 000	-	675 000
Sum forbruk (m3/år)	289 275	16 425	12 319	44 800	569 780	9 581	942 180
Sum forbruk (l/s)	9,17	0,52	0,39	1,42	18,07	0,30	29,88
Q 2016 frå sonemålar(m3)	343 500	148 219	47 304	201 700	800 000	17 039	1 557 762
Berekna lekkasje m3/år	54 225	131 794	34 985	156 900	230 220	7 458	615 582
Berekna lekkasje l/pd	165	1 204	426	537	254	117	346
Q min frå sonemålar (l/s)	3,66	4,00	0,85	4,60	7,70	0,01	20,82
Legalt nattforbruk person (l/s)	0,50	0,17	0,13	0,44	1,38	0,10	2,71
Legalt nattforbruk industri (l/s)	1,20	-	-	0,03	0,50	-	1,73
Lekkasje etter MNF metoden l/s	1,96	3,83	0,73	4,12	5,82	-0,09	16,38
Lekkasje etter MNF metoden l/pd	188	1 104	278	445	203	-43	290
Målsetting (l/pd)	200	200	200	200	200	200	200
Antall km ledning							56
l/s km ledning							0,29
Friskmeldt	Ja	Nei	Nei	Nei	Nei	Ja	Nei

Kostnad per m3 (kr)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Lekkasjemengde per år (m3)	44 900	87 800	16 600	94 500	133 400	-2 000	375 000
Kostnad per år (kr)	5 900	11 500	2 200	12 300	17 400	-300	48 800

MOLDE KOMMUNE

Molde Hindalsrøra	FORBRUK DØGN [m ³]		FORBRUK NATT kl.03-04 [l/s]								
Målesoner	SISTE DØGN	SNITT 7 DØGN	MÅLT l/s	Personer	2,5l/p.t Legalt	Bregnet Lekkasje	Lekkasje l/pd	Hovedledninger lengde i m	Totalt l/p og døgn	l/s km	
1. HINDALSRØRA	6799	6584	40	21522	14,95	25,05	101	137640	316	0,29	
2. FJELLBRUA	3776	4003	26,3	10585	7,35	18,95	155	59946	357	0,44	
3. D1 DAMVEIEN	1424	1454	10,6	3704	2,57	8,03	187	19278	384	0,55	
D1 - bydel vest				1852	1,29		0	9639	0	0,00	
Kvam - 1.1											
4. D1B HATLELIA	186	181	0,7	920	0,64	0,06	6	4928	202	0,14	
5. D2 DAMVEIEN = D2 bydel midt + D2.1 Sentrum	1026	1146	6	2953	2,05	3,95	116	19298	347	0,31	
D2 Bydel midt				1519	1,05	-1,05	-60	9194	0	0,00	
6. D2.1 AMTMANN LEHTS GT	662	755	4	1434	1,00	3,00	181	10104	462	0,40	
Bydel øst - beregnet dvs nr.6 - nr.9					0,00	0,00		4990		0,00	
7. D3 SPEIDERNES HUS	1281	1377	10,1	1094	0,76	9,34	738	15598	1171	0,65	
8. D3B FUGLESETVEIEN	1	1	0		0,00	0,00					
9. D3.2 LINGEDALEN	68	76	4,8	1094	0,76	4,04	319	10608	62	0,45	
10. D4 MARTA SØREN	635	670	4,3	733	0,51	3,79	447	5054	866	0,85	
11. D4B SOLBAKKEN	81	74	0,2	516	0,36	-0,16	-27	2661	157	0,08	
12. D5 EIKREM	1294	1416	7,8	4496	3,12	4,68	90	5713	288	1,37	
13. D5A ÅRØ	162	255	1,1	179	0,12	0,98	471	4460	905	0,25	
14. D5B TELLUSVEIEN	504	511	3,3	1620	1,13	2,18	116	7479	311	0,44	
15. D5C FUGLESET	246	259	1,2	1119	0,78	0,42	33	5713	220	0,21	
16. D5D BIRKELAND	382	391	2,1	1570	1,09	1,01	56	11739	243	0,18	
17. D5.1.3 BOLSØYA	118	105	0,7	466	0,32	0,38	70	6221	253	0,11	
18. ÅRØ	0	0	0		0,00	0,00					
19. D0.6 FANNEBOSTAD	51	48	0,1	278	0,19	-0,09	-29	799	183	0,13	
20. D6 ÅRØLIA	339	346	1,5	1352	0,94	0,56	36	10383	251	0,14	
21. D7 ÅRØDALEN	386	233	0,1	33	0,02	0,08	202	9930	11697	0,01	
22. HAUGLEGDA	126	115	0	1042	0,72	-0,72	-60	4057	121	0,00	
23. GJERDHAUGEN	150	144	0,7	529	0,37	0,33	54	2656	284	0,26	
24. LØVSANGERVEIEN	108	98	0,6	480	0,33	0,27	48	3821	225	0,16	
Kvam - 1.1											
Sum soner	7806	8201	49,3	23427	16,27	33,03	122				

RAUMA KOMMUNE

forbruk l/pd	150
legalt nattforbruk l/pt	2

SONE	Sogge, Brønnsletten	Veblungsnes	Åndalsnes	Sum Åndalsnes, Sogge, Brønn- sletten, Veblungsnes	Sone I Isfjorden	Sone II Isfjorden	Sone III Isfjorden	Sum fra VBA
Antall personer	720	300	1800	2 820	800	520	150	4 290
Personar beregna forbruk (m3)	-	-	-	154 395	43 800	28 470	8 213	234 878
Næring antall med forbruk > 500 m3/år	-	-	-	-	-	-	-	-
Næring målt forbruk > 500 m3/år	-	-	-	48 808	3 271	-	13 000	65 079
Sum forbruk (m3/år)	-	-	-	203 203	47 071	28 470	21 213	299 957
Sum forbruk (l/s)	-	-	-	6,44	1,49	0,90	0,67	9,51
Q 2016 frå sonemåler (l/s)	-	-	-	18	3	5	1	28
Q 2016 frå sonemåler (m3/år)	-	-	-	582 349	106 209	151 514	45 065	885 137
Beregna lekkasje m3/år	-	-	-	379 146	59 138	123 044	23 853	585 181
Beregna lekkasje l/pd	-	-	-	368	203	648	436	374
Q min fra sonemåler (l/s)	1,4	0,9	9,2	11,5	2,5	4,9	1,0	19,85
Legalt nattforbruk 2 l/pt (l/s)	0,40	0,17	1,00	1,57	0,44	0,29	0,08	2,38
Lekkasje etter MNF metoden l/s	1,00	0,73	8,18	9,91	2,03	4,57	0,96	17,47
Lekkasje etter MNF metoden l/pd	120	211	393	304	219	760	551	352
Friskmeldt	x	x				nei		

SKODJE KOMMUNE

forbruk l/pd	150
legalt nattforbruk l/pt	2

SONE	Storsætra-Engeset	Engeset-Stige	Stige	Stige-Stette	Stette-Opskar	Engeset-Lia-Berget	Skodje sentrum	Skodjevåg-Furlia	Håhjem-Valle	Valle-Glomset	Digernes	Sum fra VBA
Antall personer	15	180	60	250	160	580	1 615	400	570	250	10	4 090
Personar beregna forbruk (m3)	821	9 855	3 285	13 688	8 760	31 755	88 421	21 900	31 208	13 688	548	223 928
Næring antall med forbruk > 500 m3/år	1	-	-	5	-	3	6	2	9	1	6	
Næring målt forbruk > 500 m3/år	562	-	-	7 080	-	7 845	7 949	915	14 809	2 347	5 586	47 093
Sum forbruk (m3/år)	1 383	9 855	3 285	20 768	8 760	39 600	96 370	22 815	46 017	16 035	6 134	271 021
Sum forbruk (l/s)	0,04	0,31	0,10	0,66	0,28	1,26	3,06	0,72	1,46	0,51	0,19	8,6
Q 2016 frå sonemåler (l/s)	0,22	0,83	0,36	0,95	0,34	1,90	8,40	3,51	4,26	1,47	0,26	22,5
Q 2016 frå sonemåler (m3/år)	6 938	26 175	11 353	29 959	10 722	59 918	264 902	110 691	134 343	46 358	8 199	709 560
Beregna lekkasje m3/år	5 555	16 320	8 068	9 192	1 962	20 318	168 532	87 876	88 327	30 323	2 066	438 540
Beregna lekkasje l/pd	1 015	248	368	101	34	96	286	602	425	332	566	294
Q min fra sonemåler (l/s)	0,02	0,65	0,31	0,38	0,03	1,38	6,26	2,57	2,67	1,00	0,15	14,4
Legalt nattforbruk 2 l/pt (l/s)	0,01	0,10	0,03	0,14	0,09	0,32	0,90	0,22	0,32	0,14	0,01	2,3
Lekkasje etter MNF metoden l/s	0,01	0,55	0,28	0,24	-0,06	1,06	5,36	2,35	2,35	0,86	0,14	12,2
Lekkasje etter MNF metoden l/pd	67	264	398	83	-32	158	287	507	357	298	1 248	257
Friskmeldt	x	x	x	x	x	x	nei	nei	nei	x	x	

STRANDA KOMMUNE

Kommunen har ikke beregnet lekkasjetapet for de 3 vannverkene. Tabellene nedenfor viser en sammenstilling over beregning av lekkasjetap basert på vannbudsjettmetoden som tar utgangspunkt i et husholdningsforbruk på 150 l/pd, målt vannforbruk for all næring/industri og offentlige institusjoner samt erfaringstall for hytter og landbruk.

Tabell 1 Vannbudsjett Stranda vassverk, 2016 og 3.500 personer tilknyttet

Kategori	l/pd	l/s	m ³ /d	m ³ /år
Husholdning	150	6,1	525	191.625
Målt industri	153	6,2	535	195.418
Målt offentlig	11	0,4	38	13.701
Beregnet hytter	40	1,6	140	51.100
Beregnet landbruk	15	0,6	53	19.345
Beregnet lekkasjer/tap	250	10,2	875	319.325
Sum vannforbruk	619	25.1	2.166	790.514

Tabell 2 Vannbudsjett Hellesylt vassverk, 2016 og 250 personer tilknyttet

Kategori	l/pd	l/s	m ³ /d	m ³ /år
Husholdning	150	0,44	38	13.688
Målt industri	500	1,44	125	45.552
Målt offentlig	64	0,18	16	5.671
Beregnet hytter	28	0,08	7	2.555
Beregnet landbruk	41	0,12	10	3.723
Beregnet lekkasjer/tap	1.288	3,7	323	117.501
Sum vannforbruk	2.071	6,0	517	188.690

Tabell 3 Vannbudsjett Geiranger vassverk, 2016 og 120 personer tilknyttet

Kategori	l/pd	l/s	m ³ /d	m ³ /år
Husholdning	150	0,21	18	6.570
Målt næring	1.208	1,68	145	52.838
Målt offentlig	28	0,04	3,3	1.219
Beregnet hytter	20	0,03	2,5	913
Beregnet landbruk	20	0,03	2,5	913
Beregnet lekkasjer/tap	1.492	2,06	179	65.406
Sum vannforbruk	2.918	4,05	350	127.859

Tabellene nedenfor viser en sammenstilling over beregning av lekkasjetap basert på MNF-metoden (minimum nattforbruk kl 0400) for vannverkene. MNF-metoden er basert på avlesning av minimum nattforbruk fra driftskontrollanlegget. Det er tatt hensyn til legalt nattforbruk for husholdning som er 2 l/pt. 2 næringsmiddelbedrifter i Stranda (Orkla pizza og Norsk Sjømat) og ett slakteri i Hellesylt skal i følge kommunen også bruke betydelig med vann om natten.

SULA KOMMUNE

DISTRIKT / SONE	Vann- måler	Døgnforbruk m ³ /d	Personer	Husholdning l/s	Industri/ offentlig l/s	MNF l/s	Legalt natt- forbruk l/s	Lekkasjer l/s	Lekkasje l/pd	Merknader
Distrikt 1: Vegsundet - Indre Sula - Mauseidvågen - Fiskarstranda										
Veibust - Kvasnes (Blå sone)	VM4		288	0,50		1,50	0,16	1,34	402	
Eidsbakken - Sunde (gul sone)	VM6	263	744	1,29		2,20	0,41	1,79	207	Ikke tilknyttet SD. Friskmeldes
Depelen Solavåg (rød sone)	VM5		357	0,62			0,20			Woltmannmåler defekt. Ny VM monteres
Hovedvannmåler	VM5					0,80	0,00	0,80	#DIV/0!	Woltmannmåler. SD viser feil. Bjørkavåg tilknyttet
Mauseidvåg nord-øst (grønn sone)	VM8		189	0,33		0,60	0,11	0,50	226	Ny vannmåler
Rørstad (blå sone)	VM10		468	0,81		1,00	0,26	0,74	137	Friskmeldes
Fiskarstrand (gul sone)	VM14	218	675	1,17		1,90	0,38	1,53	195	Friskmeldes
Strekning VM4 Veibust - VM5 Depelen	VM4		600	1,04			0,33			Mangler målinger for tilliggende soner
Strekning VM8 Mauseidvåg - VM10 Rørstad	VM8		453	0,79		0,90	0,25	0,65	124	
Strekning VM10 Rørstad - VM14 Fiskarstrand	VM10		111	0,19		3,30	0,06	3,24	2521	SJEKK
Strekning PV11 - HB02 Eikrem (rød sone)						2,00				Ikke VM i PS11. VM inn/ut HB02.
Sum Distrikt 1			4 650	8,07			2,58	-2,58	-48	Mangler målinger for flere sonevannmålere
Distriktsvannmåler VM4 Veibust	VM4		4 650	8,07		16,50	2,58	13,92	259	Basert på distriktsvannmåleren
Distrikt 2: Djupvika - Vedde - Langevågen - Molvær										
Strekning VMRA2 - VM17 Holen	VMRA2		438	0,76						Mangler målinger
Holen (rosa sone)	VM17		867	1,51		2,40	0,48	1,92	191	Friskmeldes
Djupdalen (grønn sone)	VM20		885	1,54		3,30	0,49	2,81	274	
Sentrum Langevågen (blå sone)	VM25		1 893	3,29		2,30	1,05	1,25	57	Friskmeldes. Lekkasjer reparert mai 2017
Molvær (gul sone)	VM25		1 029	1,79		3,70	0,57	3,13	263	Ikke hele sonen. Skal montere 2 nye vannmålere
Molværshavn	VM30			0,00			0,00	0,00		VM ute av drift
Strekning Holen - HB01 Molværelva	VM25			0,00						Felles måler med VM25?
Sum Distrikt 2			5 112	8,88						
Distriktsvannmåler ved RA2	VM RA2		4 200	7,29		14,50	2,33	12,17	250	Basert på distriktsvannmåleren, august 2017

SUNNDAL KOMMUNE

husholdningsforbruk l/pd	150
personer per hus	0,0
legalt nattforbruk l/pt	2

	Ålvundeid vv	Ålvundfjord vv	Sunndal/Kalken vv			
			Sone Sandbrekka	Sone Løykja	Sentrum	Totalt
Antal bustader	-	-	-	-	-	-
Antal personar	500	500	1 800	300	3 400	5 500
Personar berekna forbruk (m3)	27 375	27 375	98 550	16 425	186 150	301 125
Næring antal med forbruk > 500 m3	-	-	-	-	-	-
Næring målt forbruk > 500 m3	-	-	30 000	-	162 000	192 000
Sum forbruk (m3/år)	27 375	27 375	128 550	16 425	348 150	493 125
Sum forbruk (l/s)	0,87	0,87	4,08	0,52	11,04	15,64
Q 2016 (m3)	71 900	75 000	250 000	67 500	554 500	872 000
Berekna lekkasje m3/år	44 525	47 625	121 450	51 075	206 350	378 875
Berekna lekkasje l/pd	244	261	185	466	166	189
Q min frå sonemålar (l/s)	1,47	0,88	2,14	3,61	6,83	12,58
Legalt nattforbruk 2 l/pt (l/s)	0,28	0,28	1,00	0,17	1,89	3,06
Lekkasje etter MNF metoden l/s	1,19	0,60	1,14	3,44	4,94	9,53
Lekkasje etter MNF metoden l/pd	206	103	55	992	126	150
Antall km ledning	11	18				90
l/s km ledning	0,11	0,03				0,11
Friskmeldt						

Kostnad per m3 (kr)	0	0	0,5	0,7	0,5	0
Lekkasjemengde per år (m3)	27 400	13 700	26 100	78 900	113 300	218 200
Kostnad per år (kr)	0	0	13 100	55 300	56 700	0

SURNADAL KOMMUNE

husholdningsforbruk l/pd	150
personer per hus	0,0
legalt nattforbruk l/pt	2

SONE	Fauskåa vv	Prestelva vv	Kvanne vv	Sæterbø vv	Bjøråa vv	Bøfjorden vv	Sum
Antal bustader	-	-	-	-	-	-	-
Antal personar	2 500	140	240	250	75	300	3 505
Personar berekna forbruk (m3)	136 875	7 665	13 140	13 688	4 106	16 425	191 899
Næring antal med forbruk > 500 m3	-	-	-	-	-	-	-
Næring målt forbruk > 500 m3	220 000	-	-	-	-	10 950	230 950
Sum forbruk (m3/år)	356 875	7 665	13 140	13 688	4 106	27 375	422 849
Sum forbruk (l/s)	11,32	0,24	0,42	0,43	0,13	0,87	13,41
Q 2016 (m3)	678 555	22 037	14 205	23 562	6 049	35 872	780 280
Berekna lekkasje m3/år	321 680	14 372	1 065	9 875	1 943	8 497	357 431
Berekna lekkasje l/pd	353	281	12	108	71	78	279
Q min frå sonemålar (l/s)	12,05	0,33	0,01	0,23	0,05	0,37	13,04
Legalt nattforbruk 2 l/pt (l/s)	4,39	0,08	0,13	0,14	0,04	0,17	4,95
Lekkasje etter MNF metoden l/s	7,66	0,25	-0,12	0,09	0,01	0,20	8,09
Lekkasje etter MNF metoden l/pd	265	156	-44	31	10	59	199
Antall km ledning	140	28	15	15	6	32	
l/s km ledning	0,05	0,01	-0,01	0,01	0,00	0,01	
Friskmeldt		x	x	x	x	x	

Kostnad per m3 (kr)	0,15
Lekkasjemengde per år (m3)	241 601
Kostnad per år (kr)	36 240

SYKKYLVEN KOMMUNE

forbruk l/pd	150
personar per bustad	2,4
legalt nattforbruk l/pt	2

SONE	Grebstadlia	Vik - Tynes	Grebstad	Aure	Eidem	Grebstaddalen	Sum frå Lyshol HB	Årset VB - Lyshol HB	Sum total
Antal bustader	100	167	621	361	337	67	1 653	43	1 696
Antal personar	240	401	1 490	866	809	161	3 967	103	4 070
Personar berekna forbruk (m3)	13 140	21 944	81 599	47 435	44 282	8 804	217 204	5 650	222 854
Næring antal med forbruk > 500 m3	-	-	8	22	-	-	30	-	30
Næring målt forbruk > 500 m3	-	-	13 655	29 336	-	-	42 991	-	42 991
Sum forbruk (m3/år)	13 140	21 944	95 254	76 771	44 282	8 804	260 195	5 650	265 845
Sum forbruk (l/s)	0,42	0,70	3,02	2,43	1,40	0,28	8,25	0,18	8,43
Q 2016 frå sonemålar(m3)	17 998	52 332	86 172	164 112	171 076	82 044	573 734	159 084	732 818
Berekna lekkasje m3/år	4 858	30 388	-9 082	87 341	126 794	73 240	313 539	153 434	466 973
Berekna lekkasje l/pd	55	208	-17	276	430	1248	217	4073	314
Q min frå sonemålar (l/s)	0,05	1,01	1,40	2,45	4,64	0,90	11,31	23,00	23,00
Legalt nattforbruk 2 l/pt (l/s)	0,13	0,22	0,83	0,48	0,45	0,09	2,20	0,06	2,26
Lekkasje etter MNF metoden l/s	-0,08	0,79	0,57	1,97	4,19	0,81	9,11	22,94	20,74
Lekkasje etter MNF metoden l/pd	-30	170	33	196	448	436	198	19 208	440
Friskmeldt	x		x						

Målt forbruk frå mengde målar ved Lyshol HB var på 596 832 m3 mot summert for soner 573 734. Avviket på 23 098 utgjør 4% og skuldast at enkelte soner er berekna/ekstrapolert grunna omlegging av vassforsyninga i forbindelse med utskifting av leidningsanlegg mm.

Det er overløp på bassenget på Lyshol.

ØRSTA KOMMUNE

SONE	Årsforbruk i M3	Personer	Hush. forbruk l/s	Ind. forbruk l/s	MNF l/s	Legalt nattf. l/s	Lekkasje l/s	Lekkasje i l/pd
Vikegeila VV								
Grepalia		1 000	1,74		4,6	0,56	4,04	349
Sentrum øst		2 000	3,47		13	1,11	11,89	514
Sentrum Vest		1 500	2,60		8	0,83	7,17	413
Øvre Mo		1 000	1,74		6,3	0,56	5,74	496
Rystefeltet		2 000	3,47		12	1,11	10,89	470
Skibakken		400	0,69		1	0,22	0,78	168
Liadal		1 100	1,91		3	0,61	2,39	188
Sum Vikegeila	2 182 100	9 000	15,63		47,9	5,00	42,90	412
Sæbø	52 734	290	0,50		1	0,16	0,84	250
Barstadvika	27 344	290	0,50		0,27	0,16	0,11	32
Dalelina	10 582	90	0,16		0,05	0,05	0,00	0
Sum Ørsta	2 272 760	9 670	17		49	5,37	43,85	392

ÅLESUND KOMMUNE

SONE	Årsforbruk i M3	ANT.PERS	Hush.forbruk l/s	Ind forbruk l/S	MNF l/s	Legalt nattf l/s	Lekkasje l/s	Lekkasje i l/pd
PV 103 HESSASKARET		2 150	3,73		4	1,49	2,51	101
PV 104 SKARBØVIKA		510	0,89		1	0,35	0,65	109
SKARBØVIKA REST		1 087	1,89		6	0,75	5,25	417
ASPØYA		3 516	6,10		17	2,44	14,56	358
NØRVØYA REST		7 333	12,73		16	5,09	10,91	129
VM 313 LARSGÅRDEN		1 869	3,24		8	1,30	6,70	310
PV 311 FAGERLIA		161	0,28		0,1	0,11	-0,01	-6
PV 304 VOLSDALSBAKKEN		413	0,72		6	0,29	5,71	1195
PV 305 TRUSKEREN		746	1,30		4	0,52	3,48	403
HB 302 AKSLA		0	0,00			0,00		
VM 303 VOLSDALSBERGA		331	0,57		1	0,23	0,77	201
VM 315 FLATHOLMEN	148 310		0,00	Giske		0,00		
VM 416 MOA REST		8 019	13,92		27	5,57	21,43	231
VM 427 BINGSA	374 464		0,00	Ellingsøya		0,00		
VM 415 DAAEVEGEN		1 821	3,16		2	1,26	0,74	35
VM 402 KLOKKERSUNDET	564 927		0,00	Sula		0,00		
VM 418 VIKA REST		3 961	6,88		19	2,75	16,25	354
PV421 SKOTHAUGEN		779	1,35		1	0,54	0,46	51
VM 425 BLINDHEIM V/SHELL	Epax	997	1,73	17,00	15	15,00	0,00	0
VM 424 BLINDHEIM B.SKOLE		1 178	2,05		2	0,82	1,18	87
VM 426 MYRLAND		1 007	1,75		3	0,70	2,30	197
VM 423 VEGSUNDBROA	583 023	0	0,00	Sula		0,00		
VM 452 a FLISNES		1 644	2,85		2	1,14	0,86	45
VM 452 b EMBLEM		1 395	2,42		6	0,97	5,03	312
HB 420 VASSTRANDLIA REST		4 589	7,97		37	3,19	33,81	637
Ålesund	8 776 298	45 000	78,13		177,1	44,52	132,58	255