

# TEMAPLAN

## Hovedplan avløp for Horten kommune

2019

marler

Horten kommune

14.11.2019

[Skriv inn tekst]

[Skriv inn tekst]

## Innhold

Innhold .....	2
1 Innledning.....	7
1.1 Formål.....	7
2 Oppbygning av planen.....	7
3 Rammebetingelser .....	8
3.1 Betingelser nedfelt i sentralt regelverk.....	8
3.2 Betingelser nedfelt i lokalt regelverk .....	11
3.3 Utslippstillatelser.....	12
3.3.1 Falkensten .....	12
3.3.2 Nykirke og Åsgårdstrand .....	13
3.4 Plikt til tilknytning.....	13
3.5 Kommuneplanens arealdel og byutvikling .....	15
3.5.1 Bestemmelser relatert til avløp.....	15
3.5.2 Boligbygging .....	16
3.5.3 Næringsutbygging.....	17
3.6 Resipienter .....	17
3.6.1 Hovedresipienter.....	18
3.6.2 Vurdering bekker og hydraulisk kapasitet.....	22
3.6.3 Grunnvann.....	22
3.7 Badeplasser .....	23
3.8 Klima og ytre påkjenninger.....	28
3.8.1 Havnivåendring.....	29
3.8.2 Landheving .....	29
3.8.3 Stormflo.....	30
3.8.4 Bølger.....	30
3.8.5 Vind.....	30
3.8.6 Værstasjoner .....	31
3.8.7 Temperaturøkning.....	31
3.8.8 Nedbør.....	32
3.8.9 Kulde.....	32
3.8.10 Snø.....	32
3.9 Grunnforhold.....	32
3.9.1 Generelt.....	32

3.9.2	Leire/kvikkleire .....	32
3.9.3	Forurenset grunn.....	33
3.9.4	Utfyllinger.....	33
3.9.5	Noen observasjoner .....	33
4	Risikovurdering.....	34
5	Mål.....	35
6	Avløpssystemet .....	38
6.1	Transportsystemet .....	38
6.1.1	Oppbygning .....	38
6.1.2	Pumpestasjoner.....	40
6.1.3	Overløp.....	41
6.1.4	Utslppsledninger og utslippspunkter .....	43
6.2	Renseanleggene .....	44
6.2.1	Falkensten renseanlegg.....	45
6.2.2	Åsgårdstrand renseanlegg.....	47
6.2.3	Nykirke renseanlegg .....	48
6.3	Overvann .....	49
7	Drift og saksbehandling.....	50
7.1	Drift av ledningsnettets .....	50
7.1.1	Driftskontrollanlegget .....	50
7.1.2	Ledningskartverk .....	50
7.1.3	Vedlikeholdssystem (=PSIAM).....	52
7.1.4	Vaktordning.....	52
7.1.5	Rutinemessig vedlikehold.....	53
7.2	Kommunens saksbehandling og oppfølging.....	55
7.2.1	Påslipp og avløp fra virksomheter .....	57
7.2.2	Tilknytning .....	60
7.2.3	Tilknytningsgrad .....	62
7.2.4	Spredt avløp.....	65
7.2.5	Private VA anlegg.....	67
7.3	Rapportering og varsling .....	68
7.4	Forhold til innbyggerne .....	69
7.4.1	Omdømme.....	69
7.4.2	Informasjon ut til innbyggerne.....	70

7.4.3	Håndtering av henvendelser fra innbyggerne.....	70
8	Datagrunnlag.....	70
8.1	Grunnlagsdata for ledningsnettets.....	71
8.2	Hydraulisk modell for ledningsnettets.....	71
8.3	Driftshendelser.....	71
8.4	Oversikt over tidligere gjennomførte saneringsprosjekter.....	72
8.5	Registrerte skadesaker og tilstoppinger.....	72
8.6	Terrengdata.....	72
8.7	Befolkningsutvikling og urbanisering.....	73
8.8	Vannprøver i resipient.....	73
8.9	Driftsdata for pumpestasjoner.....	74
8.10	Driftsdata for overløpsdrift.....	74
8.11	Dimensjonerende regnhendelse.....	74
8.12	Avløpssoner.....	74
8.13	Produsert avløp fordelt per avløpszone.....	74
8.14	Kjente problemområder.....	75
8.15	Volum levert til renseanlegget.....	75
8.16	Mengde fosfor til renseanlegget.....	75
8.17	Rørinspeksjonsdata og tilstandsklassifisering av ledninger.....	76
8.18	Oversikt over eksisterende flomveier.....	76
8.19	Antall innbyggere.....	77
8.20	Klagehistorikk lukt og forsøpling i resipient.....	77
8.21	Oversikt industrivirksomhet.....	77
8.22	Slamanalyser fra Renseanleggene.....	78
8.23	Oversikt over private anlegg og tillatelser.....	78
9	Status og tilstand.....	79
9.1	Tilstand- og situasjonsvurdering spillvannssystemet.....	79
9.1.1	Tilstand ledninger.....	79
9.1.2	Grøftemasser.....	81
9.1.3	Tilstand kummer.....	82
9.1.4	Tilførsel av sand og grus.....	82
9.1.5	Inntrenging av sjøvann.....	83
9.1.6	Kapasitet spillvann.....	84
9.1.7	Pumpestasjoner.....	86

9.1.8	Overløp .....	90
9.1.9	Overvannsutløp .....	93
9.1.10	Lukt fra transportsystemet.....	94
9.2	Tilstand- og situasjonsvurdering overvannssystemet .....	94
9.2.1	Kapasitet overvann.....	94
9.2.2	Nedbør.....	94
9.2.3	Håndtering overvann.....	97
9.2.4	Identifisere tidligere bekker .....	98
9.2.5	Flomveier.....	98
9.2.6	Tekniske lokale løsninger .....	99
9.2.7	Drift.....	99
9.2.8	Overvåkning av tilstand .....	100
9.3	Vannbalanse Falkensten rensedistrikt .....	100
9.4	Falkensten renseanlegg.....	101
9.4.1	Tilstand .....	101
9.4.2	Kapasitet.....	102
9.4.3	Eksisterende tilknytning .....	103
9.4.4	Overholdelse av utslippstillatelsen.....	104
9.4.5	Driftsutfordringer .....	106
9.4.6	Effekt av ledningsevne og høyvannføring .....	108
9.5	Krav om sekundærrensing.....	111
9.5.1	Hva betyr kravet om sekundærrensing? .....	111
9.6	Oppgradering av Falkensten renseanlegg eller nytt renseanlegg.....	112
9.6.1	Målsetninger for et oppgradert eller nytt renseanlegg .....	113
9.6.2	Lokalisering av nytt renseanlegg .....	113
9.6.3	Nedleggelse av renseanlegget på Nykirke.....	115
9.6.4	Dimensjonering av nytt/oppgradert renseanlegg .....	115
9.7	Analyse av status for målsetning.....	118
9.7.1	Målsetning 1.1 - Overløpsprosent.....	118
9.7.2	Målsetning 1.3 - Badevannskvalitet .....	120
9.7.3	Målsetning 1.3 - Påslippskontroll .....	120
9.7.4	Målsetning 1.4 - Slamkvalitet .....	121
9.7.5	Målsetning 1.5 - Kommunens myndighet ved utslippstillatelser.....	122
9.7.6	Målsetning 1.6 - Separering .....	122

9.7.7	Målsetning 2.1 - Oversvømmelser som skyldes dimensjonsbegrensninger .....	123
9.7.8	Målsetning 2.2 - Oversvømmelser som skyldes manglende drift og vedlikehold.....	123
9.7.9	Målsetning 2.3 - Lukt .....	123
9.7.10	Målsetning 2.4 - Informasjon til publikum .....	124
9.7.11	Målsetning 3.1 - Fremmedvannstilførsel .....	124
9.7.12	Målsetning 3.2 - Responstid .....	128
9.7.13	Målsetning 3.3 - Feilsøking .....	128
9.7.14	Målsetning 3.4 – Flomveier .....	129
10	Tiltaksplan.....	130
10.1	Separering og utbedring av gammelt separatanlegg .....	130
10.2	Felleskummer – utskifting til separate kummer .....	131
10.3	Hindre saltvannsinntrengning .....	132
10.4	Oppgradering pumpestasjoner .....	132
10.5	Nytt Falkensten renseanlegg .....	133
10.6	Flomveier .....	133
10.7	Tilknytning av spredt avløp .....	133
10.8	Bedret beslutningsgrunnlag .....	135
10.9	Administrative og forvaltningsmessige tiltak .....	135
11	Økonomiutvikling .....	135
11.1	Investeringsutgifter .....	135
11.2	Driftsutgifter .....	136
11.3	Gebyrutvikling .....	136
11.4	Tilskuddsordninger .....	137
12	Videre arbeid med planen.....	138
13	Vedlegg.....	138
14	Kildehenvisning.....	139

## 1 Innledning

Hovedplan avløp er den overordnede planen for avløpsvirksomheten i Horten kommune. Den er styrende for avløpsdelen av kommunens økonomi- og handlingsplan som rulleres årlig. Planen dekker områdene kommunalt spillvannsavløp, både transport og rensing, overvann og avløp fra spredt bebyggelse. Planen skal gi grunnlag for nødvendige beslutninger innen sektoren og fastsetter framtidige rammebetingelser for Horten kommunes arbeid innenfor området.

Hovedplanen gjelder for tidsrommet 2020 – 2029.

Saneringsplan avløp fra 1992 har fram til nå vært styrende for arbeidet utført innenfor avløpsområdet i Horten kommune. Store deler av de prioriterte oppgavene (prioritet 1 og 2 av fire nivåer) fra denne planen er gjennomført. Samtidig er det enkelte problemstillinger som går igjen og som ikke er blitt håndtert ferdig i perioden.

I den nye planen er en rekke nye momenter som påvirker planleggingen kommet til. Rammebetingelsene er endret, forurensningsforskriften er blitt omarbeidet, vannforskriften har kommet til og det pågår et arbeid hos landets fylkesmenn med å revidere eksisterende utslippstillatelser for kommunalt avløp. Ikke minst har forventede klimaendringer som vil påvirke avløpssystemene, fått mye oppmerksomhet siden 1992, og har trådt inn i diverse regelverk som danner rammene om avløpssektoren. Det vil bli økt press på eksisterende infrastruktur på grunn av befolkningsvekst og fortetting i eksisterende byområder og man har fått økt kunnskap og dokumentasjon om tilstanden på avløpsnett.

### 1.1 Formål

Ved tilsyn fra Fylkesmannen i Vestfold i 2015 ble det stilt krav om at Horten kommune måtte revidere sin hovedplan for avløp. Planen skal tilfredsstillere kravet fra Fylkesmannen og samtidig være et verktøy som bidrar til at valgene som gjøres innenfor avløpsområdet foretas på et tilfredsstillende kunnskapsgrunnlag. Planen skal bidra til å sikre at de arbeidene som gjøres både innenfor drift, forvaltning og investering fører til at våre målsetninger oppnås mest mulig effektivt.

Planen vil være med å danne et grunnlag for Fylkesmannens varslede revidering av dagens utslippstillatelse for Falkensten rensedistrikt. Det er derfor mer fokus på Falkensten enn de to andre rensedistriktene i kommunen, Åsgårdstrand og Nykirke.

For å danne et godt grunnlag for våre valg, er planen utarbeidet i samarbeid med flere enheter både innenfor kommunalområde teknisk, men også mot enkelte andre kommunalområder: Kommunalteknisk plan, Kommunalteknisk drift (både drift og anlegg og renseanlegg), Kommunelegen og Enhet for Kommuneutvikling.

## 2 Oppbygning av planen

Planen er bygget opp som følger:

- Målsetninger og ønsket situasjon
- Beskrivelse av avløpssystemets oppbygging og innhold
- Drift og saksbehandling har fått et eget kapittel, der dagens situasjon beskrives, samt utfordringer og mulige løsninger

- Vurdering av avviket mellom ønsket og faktisk situasjon og identifisering av hovedutfordringer
- Behovet for bedre datagrunnlag er diskutert i eget kapittel
- Tiltaksplan med kostnadsvurdering og prioritering

Enkelte deler av planen er behandlet kort i hovedteksten, men har en grundigere behandling i egne vedlegg.

Planen har tatt utgangspunkt i og er delvis bygget opp etter:

- Krav i forurensningsforskriftens kapittel 14
- [Veileder til mal for utslippstillatelser for avløpsvann](#), utarbeidet av Miljødirektoratet
- Metode beskrevet på [diva-guiden.no](http://diva-guiden.no)

### 3 Rammebetingelser

Rammebetingelser innenfor avløpsfeltet er gitt av flere forhold:

- Sentralt regelverk
- Lokale bestemmelser
- Utvikling i kommunen
- Naturgitte forhold
  - Resipienter
  - Topografi
  - Værforhold
  - Grunnforhold
- Brukerinteresser

#### 3.1 Betingelser nedfelt i sentralt regelverk

Kommunen er ved lov og eller kommunale vedtak gitt forvaltningsansvar innenfor flere sentrale lover og forskrifter.



Lov, forskrift eller annet juridisk bindende dokument	Forvaltningsmyndighet	Ansvar
<a href="#">Forurensningsloven</a> med <a href="#">forskrift</a>	Statlig	Miljødirektoratet: - Klageinstans for avgjørelser fattet av fylkesmannen
	Regional	- Myndighet for utslipp av kommunalt avløpsvann fra anlegg >2 000 pe til ferskvann eller 10 000 pe til sjø - Klageinstans for avgjørelser fattet av kommunen - Myndighet for utslipp av fotokjemikalieholdig og amalgamholdig avløpsvann
	Kommunal	- Myndighet for utslipp av kommunalt avløpsvann fra anlegg < 2 000 pe til ferskvann eller 10 000 pe til sjø - Myndighet for påslipp til kommunalt avløpsnett fra bebyggelse og næringsvirksomhet - Myndighet for utslipp/påslipp av oljeholdig avløpsvann - Myndighet for utslipp av sanitært avløpsvann mindre enn 50 pe
<a href="#">Vannforskriften</a>	Regional	Fylkeskommunen i Buskerud: Vannregionmyndighet for vannområder Vest-Viken Fylkeskommunen i Vestfold og Telemark: Prosjektansvar for Vannområde Horten-Larvik
	Kommunal	Plikt til å følge opp vedtatte tiltaksplaner innenfor eget ansvarsområde.
<a href="#">Vannressursloven</a>	Statlig	NVE
	Kommunal	Myndighet §7 og §16, den første av de to er mest relevant for denne planen og ivaretas primært i forbindelse med planer og byggesaker.
<a href="#">Plan- og bygningsloven</a>	Regional	Fylkesmannen: klageinstans for avgjørelser fattet av kommunen
	Kommunal	Kommunalteknisk planavdeling: - Myndighet delegert fra plan- og bygningsmyndigheten til å forvalte bestemmelser angående avløp i kapittel 27 - Følge opp relevante bestemmelser i overordnede planer og reguleringsplaner
<a href="#">Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg</a>	Kommunal	- Hjemler rettigheter til eierskap av kommunaltekniske anlegg - Hjemler kommunens rett til å vedta lokal gebyrforskrift for disse tjenestene

Tabell 1 Lover og forskrifter som definerer myndighetsansvar innenfor avløpsområdet.

Forurensningsloven med forurensningsforskriften er det mest sentrale regelverket for arbeidet innenfor avløpsområdet. Spesielt er det forskriftens del 4 som omhandler avløpsområdet og har som formål å beskytte miljøet mot forurensning fra utslipp av avløpsvann og ivareta brukerinteresser som kan påvirkes av slikt utslipp. Bestemmelsene regulerer hvem som er forurensningsmyndighet og fastsetter krav til utslipp.

Vannressurslovens §7 hjemler kommunens myndighet til å kreve tiltak innenfor overvannsområdet for å opprettholde det hydrologiske kretsløpet, både ved nyetablering og ved eksisterende situasjoner. Infiltrasjon i grunnen er spesielt nevnt.

Målet med vannforskriften er å oppnå gode økologiske og kjemiske forhold i alle vannresipienter. Det stilles krav om felles planer på tvers av forvaltningsnivå og geografiske grenser.

Vannområdemyndigheten skal fastsette mål og utarbeide tiltaksplaner for nedslagsfeltene. Tiltaksplanene skal ivareta måloppnåelse for de aktuelle resipientene. Planen er under rulling for perioden 2022 – 2027. Parallelt med at det jobbes med tiltak innhentes ny informasjon om status i de forskjellige resipientene.

Flere av lovene, forskriftene og bestemmelsene over regulerer innholdet i, og krav til de tjenestene som kommunene som eier av avløpsanleggene skal ivareta. I tillegg kommer flere lover, forskrifter, retningslinjer osv. som regulerer disse forholdene:

- Forskrift om organisk gjødsel - landbruksmyndigheten i kommunen er myndighet når det gjelder bruk av slam og mattilsynet er myndighet overfor tilbydere av slamprodukter. For å sikre videre bruk av slammet, er det viktig at tungmetallinnholdet ligger innenfor de beste kvalitetsklassene i forskriften.
- Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning - kommunens planmyndighet har ansvar for å ivareta disse retningslinjene i kommunens overordnede planer. Kommunalteknisk planavdeling har ansvar for å gi innspill og ivareta klimatilpasning innenfor overvann og spesielt der klimaendringene kan føre til ulemper for avløpsanleggene.
- Ledningsforskriften - forskriften regulerer forholdet mellom veimyndigheten og ledningseiere.
- Folkehelseloven - kommunelegen er kommunens myndighet for denne loven. Kommunalteknisk samarbeider med kommunelegen for å sikre at ikke avløpsanleggene skal være til ulempe for folkehelsen.
- Sivilbeskyttelsesloven - Ansvar for kommunens forpliktelser innenfor denne loven ligger hos beredskapssjefen i administrasjonsdirektørens stab. På avløpssiden bidrar kommunalteknisk planavdeling med kunnskap om overvann og vassdrag i beredskapsplanene.

I tillegg til disse lovene som er fagspesifikke og inneholder bestemmelser om hva tjenestene innenfor avløpsområdet skal ivareta og hvordan, foreligger også mange mer overordnede lover og forskrifter som må ivaretas. Dette gjelder lover og forskrifter som angår kommunal virksomhet og kommunen som arbeidsgiver, men også kommunen som byggherre for diverse anlegg. Alle disse skal være ivaretatt i virksomhetens internkontrollsystem.

## 3.2 Betingelser nedfelt i lokalt regelverk

Horten kommunen har vedtatt flere lokale forskrifter, bestemmelser osv. som regulerer avløpssektoren i kommunen.

Forskrift, bestemmelse eller lignende	Kort om formål og omfang
<a href="#">Forskrift om utslipp av sanitært avløpsvann fra bolighus, hytter og lignende, &lt; 50 pe, Horten kommune</a>	Konkretiserer, tallfester, presiserer og utdyper bestemmelser i forurensningsforskriften.
<a href="#">Forskrift for tømning av slamavskillere, privat, tette tanker, fettavskillere m.v. og for gebyr, Borre (Horten) kommune</a>	Hjemler tvungen slamtømming via kommunal ordning og regulerer blant annet tømmefrekvens
<a href="#">Forskrift om vann- og avløpsgebyr, Borre (Horten) kommune</a>	Bestemmelser om beregning og innbetaling for kommunens vann- og avløpstjenester.
<a href="#">Kommunens betalingsatsdokument</a>	Vedtatt årlig og inneholder blant annet avløpsgebyrer for angjeldende år.
<a href="#">Bestemmelser for midlertidig tilknytning vann</a>	Inneholder bestemmelser om midlertidig tilknytning til vann og avløp, for eksempel anleggsbrakker.
<a href="#">Standard abonnementsvilkår for vann og avløp – administrative bestemmelser</a>	Definerer krav til den kommunale tjenesten og ansvaret som den enkelte abonnent har ved tilknytning til kommunalt avløpsanlegg. Angir krav til det private anlegget og krav til søknad ved tilknytning og endret tilknytning
<a href="#">Leveringsvilkår avløp</a>	Lokale bestemmelser som supplerer Standard abonnementsvilkår
Standard abonnementsvilkår for vann og avløp – tekniske bestemmelser	Tekniske krav til private avløpsanlegg. Benyttes først og fremst av prosjekterende og rørleggere.
<a href="#">Kommunal VA-norm</a>	Bestemmelser om teknisk utførelse av kommunalt eide VA-anlegg. Basert på Norsk Vanns mal med noen mindre lokale justeringer.

Tabell 2 Lokalt vedtatte forskrifter bestemmelser angående avløp og som forvaltes av kommunalteknisk planenhet. Flere av disse dokumentene stiller krav til abonnenter og utbyggere, men også til kommunen.

### Overfor abonnentene:

For private VA-anlegg gjelder politisk vedtatte «leveringsvilkår avløp» og «Standard abonnementsvilkår for vann og avløp – administrative bestemmelser» utgitt av Kommuneforlaget. Nyeste versjon kom ut i 2017, og ble vedtatt 24.04.2018 i kommunestyret - Sak 17/4552. Standarden oppdateres jevnlig av et utvalg nedsatt av KS. Må vedtas på nytt ved nyutgivelser. Det er imidlertid også mulighet for kommunen til å legge inn egne særbestemmelser i den politiske saken som vil bli en del av leveringsvilkår avløp.

Lokal «forskrift om vann- og avløpsgebyr» med årlig politisk vedtatt betalingsatsdokument på gebyrstørrelse er grunnlaget for innkreving av kommunale avgifter innenfor selvkostområdet vann og avløp.

#### Overfor konsulenter, utbyggere og rørleggere:

Lokal VA-norm revideres etter behov og definerer krav til utførelse av kommunalt nyanlegg som eies eller skal overtas av Horten kommune og tilknytning av private anlegg til det kommunale nettet. Normen er bygget på Norsk Vanns mal og er derfor i tråd med mange andre kommuners VA-normer.

«Standard abonnementsvilkår for vann og avløp – Tekniske bestemmelser» omhandler tekniske krav for tilknytning av private anlegg til kommunalt nett. Blant annet stilles det her krav om at det søkes om tilknytning til det kommunale nettet. Likeledes er det krav om slik søknad ved endringer på privat anlegg.

#### Spredd avløp:

I samarbeid med flere kommuner i Vestfold er det utarbeidet en lokal «forskrift om utslipp av sanitært avløpsvann fra bolighus, hytter og lignende, mindre enn 50 pe». Denne er et supplement til forurensningsforskriftens kapittel 12. Dette gjelder stort sett private anlegg i bebyggelse som ligger for langt unna kommunale anlegg til å knytte seg til det.

### **3.3 Utslippstillatelser**

Horten kommune eier og har driftsansvar for tre renseanlegg, listet nedenfor etter størrelse:

- Falkensten
- Åsgårdstrand
- Nykirke

#### **3.3.1 Falkensten**

Falkensten renseanlegg er et anlegg som ligger innunder kapittel 14 i forurensningsforskriften og det er Fylkesmannen som er myndighet for utslippet. Fylkesmannen har utstedt utslippstillatelse som supplerer bestemmelsene i forurensningsforskriften.

Fylkesmannens Miljøvern avdeling har i utslippstillatelsen for Falkensten renseanlegg stilt krav til renseseffekt for total fosfor (primærrensing), på 90 %.

Det stilles krav til analyser for innhold av Total Fosfor (TotP), Total Nitrogen (Tot N), organisk stoff (BOF<sub>5</sub> og KOF) og tungmetall-innhold i avløpsvannet:

- Det er krav til minst 24 døgnblandprøver pr år på inn – og utløpsvann for dokumentasjon av KOF og BOF<sub>5</sub>.
- Det er krav til minst 24 ukeblandprøver pr år på inn – og utløpsvann for dokumentasjon av Tot P.
- Det er krav til minst 6 ukeblandprøver pr år på inn – og utløpsvann for dokumentasjon av Tot N og tungmetaller.
- Det er krav til minst 12 månedsblandprøver pr år på avvannet slam, for dokumentasjon av tungmetaller. Prøvene skal tas ut i henhold til et akkreditert system.

I september 2019 mottok alle kommunene i Vestfold og Telemark brev fra Fylkesmannen. Blant annet ble det informert om at den enkelte kommune i løpet av høsten vil motta et varsel om at det vil settes i gang et arbeid med revisjon av utslippstillatelsene i fylket. Revisjonen vil innebære at alle renseanlegg i forurensningsforskriftens kapittel 14, vil få krav om sekundærrensing og at dette skal være på plass i løpet av 5-7 år. Se kapittel 9.5 for mer om sekundærrensingkravet.

### 3.3.2 Nykirke og Åsgårdstrand

For renseanleggene Nykirke og Åsgårdstrand med tilhørende ledningsnett, er det Horten kommune ved enhet for kommunalteknisk plan som er forurensningsmyndighet og som har utstedt utslippstillatelsene.

#### Åsgårdstrand:

Godkjent for en belastning på 5000 pe, og en hydraulisk kapasitet ( $Q_{dim}$ ) på 200 m<sup>3</sup>/t.

Det er krav til 90% reduksjon av tilført fosformengde som middel over året.

Følgende prøveregime følges:

- Analyser for innhold av Tot P, Tot N, organisk materiale og tungmetall-innhold i avløpsvannet.
- 12 døgnblandprøver pr år på inn – og utløpsvann for dokumentasjon av KOF og BOF<sub>5</sub>.
- 12 ukeblandprøver pr år på inn – og utløpsvann for dokumentasjon av Tot P.
- 12 månedblandprøver pr år på avvannet slam, for dokumentasjon av tungmetaller. Prøvene skal tas ut i henhold til et akkreditert system.

#### Nykirke:

Godkjent for en belastning på 1999 pe, og en hydraulisk kapasitet ( $Q_{dim}$ ) på 58 m<sup>3</sup>/t.

Tilføringsgraden til renseanlegget skal være >85%. Tilføringsgraden, er hvor stor andel av forurensningene produsert i rensedistriktet som blir behandlet i renseanlegget.

Utslippskrav:

- Fosfor, Total P, basert på ukeblandprøver
  - 90% reduksjon av tilført fosformengde som middel over året
  - < 0,5 mg TotP/l, midlet over året
  - < 0,02 kg TotP/d/100 pe, midlet over året
- Organisk stoff, BOF<sub>5</sub>
  - < 15 mg BOF<sub>5</sub>/l, midlet over året
  - < 0,6 kg BOF<sub>5</sub>/d/100 pe, midlet over året

Følgende prøveregime følges:

- Analyser for innhold av Tot P og organisk innhold i vannet.
- 6 døgnblandprøver pr år på inn – og utløpsvann for dokumentasjon av KOF og BOF<sub>5</sub>.
- 6 ukeblandprøver pr år på inn – og utløpsvann for dokumentasjon av Tot P.

### 3.4 Plikt til tilknytning

Kommunen har anledning til å stille krav om tilknytning til nye og eksisterende eiendommer. Hjemmelen for tilknytning finnes i plan – og bygningsloven og forurensningsloven, hvor begge vedtak kan fattes av forurensningsmyndigheten.

Plan – og bygningsloven kapittel 27 omtaler bla. plikten til å tilknyttes vannforsyning, avløp og eksisterende private anlegg. Forurensningsloven § 23 angir rett og plikt til tilknytning til eksisterende avløpsanlegg.

**Plan - og bygningsloven § 27 – 2 Avløp:**

*Før opprettelse eller endring av eiendom til bebyggelse eller oppføring av bygning blir godkjent, skal bortledning av avløpsvann være sikret og i samsvar med forurensningsloven. Rettighet til å føre avløpsledning over annens grunn, alternativt til å knytte seg til felles ledningsnett, skal være sikret ved tinglyst dokument eller på annen måte som kommunen godtar som tilfredsstillende.*

*Når offentlig avløpsledning går over eiendommen eller i veg som støter til den, eller over nærliggende areal, skal bygning som ligger på eiendommen, knyttes til avløpsledningen. Vil dette etter kommunenes skjønn være forbundet med uforholdsmessig stor kostnad eller særlige hensyn tilsier det, kan kommunen godkjenne en annen ordning.*

*Kommunen kan i andre tilfeller enn nevnt i andre ledd, kreve at bygningen skal knyttes til avløpsledning når særlige hensyn tilsier det.*

*Reglene i andre og tredje ledd gjelder også for eksisterende byggverk.*

*Før oppføring av bygning blir godkjent, skal avledning av grunn- og overvann være sikret. Tilsvarende gjelder ved vedlikehold av drenering for eksisterende byggverk.*

**Plan - og bygningsloven § 27 – 3 Tilknytning til eksisterende private anlegg**

*Plan- og bygningsmyndigheten kan tillate tilknytning til private vann- og avløpsanlegg. Eieren av anlegget kan i så fall kreve at den som blir tilknyttet anlegget foretar eller betaler de utvidelser og forandringer av anlegg som tilknytningen gjør nødvendig, eller at det blir stilt sikkerhet for dette. Eieren kan i tillegg kreve refusjon for de opprinnelige anleggsutgiftene og senere oppgraderinger. Kostnadene og refusjonen fastsettes ved skjønn. Utgiftene til skjønnet bæres av den som blir tilknyttet anlegget.*

**Forurensningsloven § 23 Rett og plikt til tilknytning til eksisterende avløpsanlegg**

*Forurensningsmyndigheten kan bestemme at avløpsvann kan ledes inn i en annens avløpsanlegg.*

*Om plikt til tilknytning til eksisterende avløpsledning gjelder reglene i plan- og bygningsloven. Vedtak etter plan- og bygningsloven kan likevel treffes av forurensningsmyndigheten.*

*Skjer tilknytning til kommunal avløpsledning, betales tilknytningsavgift etter lov 16. mars 2012 nr. 12 om kommunale vass- og avløpsanlegg. Skjer tilknytning til privat avløpsanlegg, kan eieren av anlegget kreve at vedkommende foretar eller betaler de utvidelser og forandringer av avløpsanlegget som tilknytningen gjør nødvendig, eller at det blir stilt sikkerhet for dette. Eieren kan også kreve refusjon for anleggsutgiftene i samsvar med plan- og bygningsloven. Kostnadene ved underskjønnet skal bæres av den som blir tilknyttet anlegget.*

De forvaltningsmessige sidene ved lovverket vurderes nærmere i punkt 7.4.

## 3.5 Kommuneplanens arealdel og byutvikling

Gjeldende kommuneplans arealdel ble vedtatt i april 2019 og gjelder for perioden 2019-2031.

### 3.5.1 Bestemmelser relatert til avløp

Overvannshåndtering har en egen generell bestemmelse som er betydelig konkretisert i forhold til tidligere versjoner av bestemmelsene til arealplanen. Det er viktig at formuleringene og kravene evalueres ved neste revisjon av arealplanen. Varianter av disse bestemmelsene har vært benyttet i forbindelse med detaljreguleringer i noen år. Sett fra kommunens ståsted, er erfaringene med bestemmelsene foreløpig gode.

**1.4.2 Overvannshåndtering**

Alt overvann skal primært håndteres på egen eiendom ved infiltrasjon. Kun eiendommens naturlige avrenning til naboeiendommer tillates. Terrengendringer skal ikke forringe naboeiendommers overvannssituasjon. Kun dreivann og eventuelle godkjente påslipp fra fordryningsanlegg tillates tilført kommunale overvannsledninger.

Ved overvannsutslipp til lokal resipient eller terreng, skal ikke utslippet ha negativ innvirkning på naboeiendommer og arealer nedstrøms tiltaket. Utslippet innvirkning beregnes frem til punktet der det ikke lenger kan dokumenteres å ha noen effekt ved en 200-års hendelse med 20 % sikkerhetsfaktor.

Tiltak etter § 20-1 kan ikke godkjennes før det er dokumentert tilfredsstillende fordrying av overvann på egen grunn. Ved alle tiltak over 50 m<sup>2</sup> - BYA og eller ved opparbeiding av tette terrengflater, skal det kunne dokumenteres at nedbørsfelt oppstrøms tomten i tillegg til tomtens eget bidrag til avrenningen er vurdert.

*Tette flater skal i størst mulig grad unngås og overvann benyttes som bruks- og opplevelseselementer.*

*Overvannshåndtering i grøntstruktur og LNF-områder skal så langt det lar seg gjøre føres i åpne bekker, fordryningsgrøfter og fordryningsmagasin.*

Figur 1 Utdrag fra kommuneplanens arealdel som viser generelle bestemmelser og retningslinjer angående overvann.

Bekker har en egen bestemmelse som har vært relativt lik i tidligere versjoner av arealplanen. Det tillates ikke lukking av bekker og gjenåpning av lukkede bekker skal vurderes. Naturlig miljø rundt bekker skal ivaretas.

Det er to helt nye punkter i bestemmelsene som er viktige i forhold til overvannshåndtering. Begge er lagt inn som retningslinjer og det er ikke knyttet bestemmelser til temaene.

- Blågrønn faktor i byområder/småhusbebyggelse og rekkehus
- Arealer på tak – bruk av takarealet til blant annet overvannshåndtering vurderes. Annen bruk er også nevnt, for eksempel energiproduksjon, opprettholdelse av biologisk mangfold mm.

Det er foreløpig lite erfaringer med bruken av disse nye retningslinjene, og det vil være viktig å evaluere og kanskje oppjustere noe av dette til bestemmelser ved neste revisjon av kommuneplanen.

Teknisk infrastruktur er inkludert i rekkefølgekrav og slik sikres at bestemmelsene ivaretas i plan- og byggesaksbehandlingen.

Det er også gitt generelle bestemmelser angående tilknytningsplikt som gjelder både fritidsbebyggelse og bolig. Tidligere har dette vært gjeldende kun for boliger. Dette er viktig i forbindelse med arbeidet med å rydde opp i spredt avløp.

### 3.5.2 Boligbygging

I [kommuneplanens arealdel](#) er framtidig boligutbygging oppsummert i tabellform.

		2019-2022	2023-2026	2027-2030
<b>Horten</b>				
<b>Ferdig regulert:</b>				
Indre havneby trinn 1	51	51		
Skavli	120		60	60
Steinsnes gartneri	90	90		
Storg 1 - 3	42	42		
Indre havneby	350		150	200
Rørestrand	75		75	
Golftunet	50	50	0	
<b>Regulering pågår:</b>				
Orerønningen	36	36		
<b>I k-plan:</b>				
Horten havn	300	50	100	150
Annen fortetting	186	86	50	50
<b>Sum Horten</b>	<b>1 300</b>	<b>405</b>	<b>435</b>	<b>460</b>
<b>Åsgårdstrand</b>				
Diverse fortetting	50	20	20	10
<b>Skoppum</b>				
Viulsrød	50	50		
Borreborgåsen	100		100	
Nær ny stasjon	50		50	
<b>Sum:</b>	<b>200</b>	<b>50</b>	<b>150</b>	<b>0</b>
<b>Borre</b>				
Borre inkl Tonsåsen	280		100	180
<b>Nykirke</b>				
Sletterødåsen	25	25		
Klokkeråsen S	25		25	
Åsheim	20			20
<b>Sum:</b>	<b>70</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>20</b>
<b>Sum totalt:</b>	<b>1 900</b>	<b>500</b>	<b>730</b>	<b>670</b>

Figur 2 Kommuneplanens arealdel 2019 - 2031, viser oppsummering av planlagt boligutbygging i perioden

Planlagt økning i antall boliger fordelt på rensedistrikt blir som følger:

- Falkenstein rensedistrikt - planlagt økning på 1780 boliger innen 2031
- Åsgårdstrand rensedistrikt - planlagt en økning på 50 boliger innen 2031
- Nykirke rensedistrikt – planlagt økning på 70 boliger innen 2031



### 3.5.3 Næringsutbygging

I tillegg til boligområdene ovenfor er det lagt inn flere store og små næringsområder. Noen næringsområder er lagt inn som kombinert formål sammen med bolig.

Områdene listet nedenfor er områder regulert til næring, ikke kombinert med boligformål og kommer i tillegg til listen i Figur 2.

- Godsterminalen
- Hauan næringspark (blir en del av Tønsberg kommune etter grensejustering)
- Eiketuft
- Viulsrød – infrastrukturen er etablert, flere tomter er bebygd, men det gjenstår over halvparten av arealet for nye etableringer.
- Bakkenteigen mot Borre – det er planlagt utvidelse av campus og samlokalisert næringsvirksomhet. Det er også åpnet for noe studentboliger som ikke er inkludert i tallene i Figur 2.
- Bjerketunet og Horten handelspark

Det er ikke kjente planer for å etablere spesielt vannkrevende næring, eller næring med utslipp som avviker vesentlig fra avløpsvann fra husholdninger, innenfor kommunen.

### 3.6 Resipienter

Forskrift om rammer for vannforvaltningen setter krav til miljømål for alle vannforekomster i Norge. Målet er god økologisk og god kjemisk tilstand innen seks år etter at første forvaltningsplan har trådt i kraft. Første forvaltningsplan for vannområde Horten – Larvik og Aulivassdraget ble vedtatt politisk i 2012.

Økologisk og kjemisk tilstand i henhold til vannforskriften presenteres på [www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no), som er inngangsportalen til informasjon om vann i Norge. Vann-Nett eies av miljøforvaltningen og Norges Vassdrags – og energidirektorat (NVE).

En resipient defineres som en mottaker som tilføres forurensning, og benyttes ofte om vann. Eksempler på resipient er sjøresipient, ferskvannsresipient, grunnvannsresipient og overflatevannresipient.

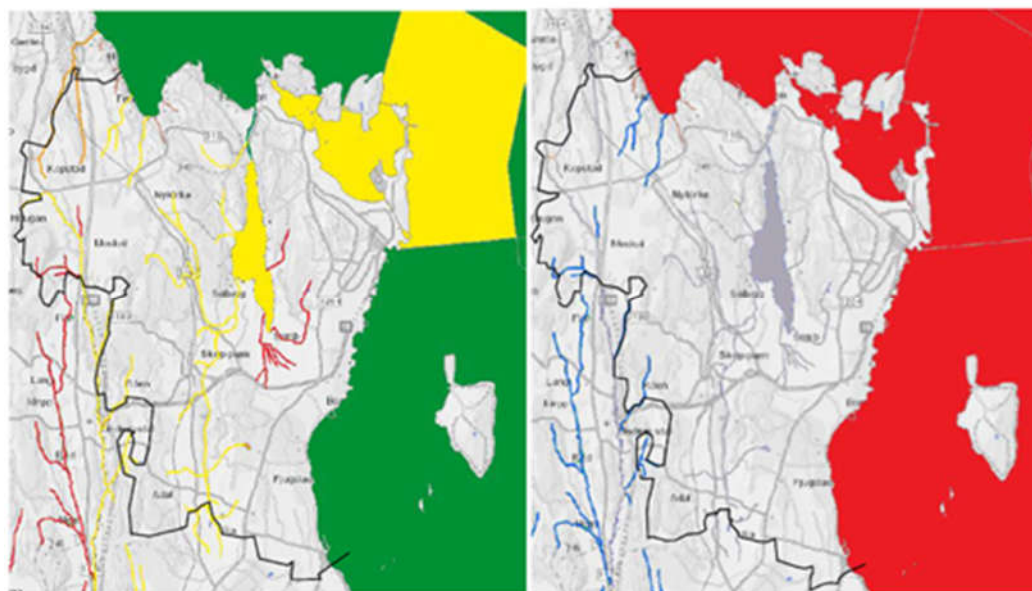
Med hovedresipient menes vann, elv eller sjø som mottaker av rensset avløpsvann fra kommunalt anlegg med flere boliger tilknyttet. Med lokale resipienter menes små resipienter i nedbørfeltet til hovedresipienten, eksempelvis bekker, tjern eller grunnvannsmagasin. Generelt vil en lokal resipient være mer følsom overfor utslipp av forurensninger enn en hovedresipient.

Ferskvannsresipienter er mer følsomme overfor utslipp av avløpsvann enn saltvannsresipienter. Utslipp av avløpsvann til ferskvann kan føre til saprobieering (tilførsel av organisk stoff som gir råtten lukt, gråhvitt soppbelegg på steiner, kvister og lignende), eutrofiering (algeoppblomstring som følge av tilførsel av næringsstoffer), hygienisk og kjemisk kontaminering.

ID	Vannforekomst	Miljømål		Dagens tilstand		Risiko for ikke å oppnå miljømål	Vannområde
		Økologisk	Kjemisk	Økologisk	Kjemisk		
		God	God	Moderat	Ukjent	Risiko	
013-312-L	Borrevannet	God	God	Moderat	Ukjent	Risiko	Horten - Larvik
0101020-300-1-C	Hårfagrebaen - Hortenskrakken	God	God	Moderat	Dårlig	Risiko	Horten - Larvik
0101020-200-2-C	Midtre Oslofjord - Vest	God	God	God	Dårlig	Risiko	Horten - Larvik
013-10-R	Falkenstenselva	God	God	God	Ukjent	Risiko	Horten - Larvik
0101021-000-2-C	Langøya (Frebergsvik)	God	God	God	Dårlig	Risiko	Breiangen vest
0101021-100-C	Horten indre havn	God	God	Moderat	Dårlig	Risiko	Horten - Larvik

Tabell 3 Hovedresipientene i Horten med tilstand per oktober 2019 (med vannforekomst-id fra [vann-nett.no](http://vann-nett.no))

Vannforekomstene ovenfor er et utvalg av de største vannforekomstene som mottaker av avløpsvann i kommunen, og ikke en komplett oversikt over alle elver-, innsjø- og kystvannforekomster i Horten.



Figur 3 Økologisk tilstand (til venstre) og kjemisk tilstand (til høyre) i vannforekomster i Horten, hentet fra [vann-nett](http://vann-nett.no).

### 3.6.1 Hovedresipienter

#### Borrevannet med tilhørende bekker

Borrevannet er en innsjø med et areal på 1,8 km<sup>2</sup>. Nedslagsfeltet til Borrevannet har et areal på ca. 35 km<sup>2</sup>. Innsjøen har tilsig fra flere bekker i sør og vest, og med utløp i nord gjennom elva Kvisla ved Mølledammen til sjøen ved Falkenstensbukta. Tilsiget er beregnet til 14,85 millioner m<sup>3</sup> per år ifølge NVE Atlas/REGINE.

Borrevannet er en naturlig næringsrik innsjø, hvor selve vannet er meget vegetasjonsrikt. Strandlinjen består av sterkt varierende karakter: svaberg, sandsteinstreknings, rørskogbredder og sumpmark. Området helt sør (Vassbånn) har en spesiell betydning som hekkeplass for en rekke fuglearter. Deler av Vassbånn er tørrlagt og oppdyrket. Borrevannet brukes til fiske, bla. gjedde. Borrevannet var tidligere reserve-drikkevannskilde for Horten kommune.

For å bevare et viktig våtmarksområde i sin naturlige tilstand og verne om et spesielt rikt og interessant fugleliv, vegetasjon og dyreliv, fikk Borrevannet vernestatus «naturreservat» 02.10.1981 [2].

Borrevannet tilføres forurensning fra ulike kilder i hele nedbørsfeltet, blant annet avrenning fra dyrket mark, overløp fra kommunalt ledningsnett og utslipp fra private avløpsanlegg i spredt bebyggelse.

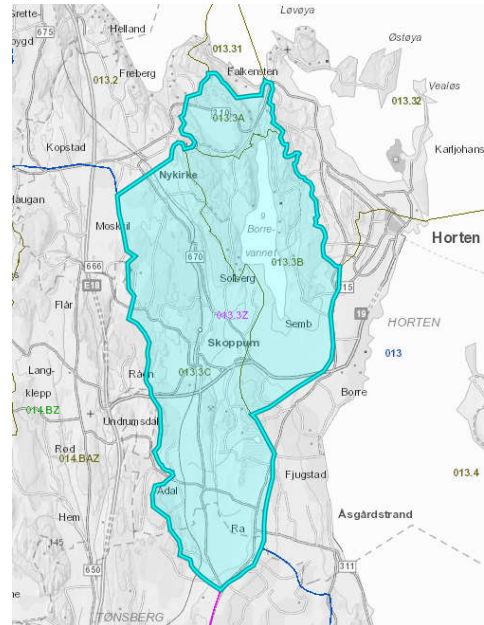
Borrevannet har utfordringer med oppblomstring av planktonalger og lite oksygen i bunnvannet, samt oppblomstring av giftige blågrønnalger. Det har medført at kommunelegen har måttet advare mot å drikke eller bade i Borrevannet i enkelte perioder. Kommunen har et overvåkningsprogram for å følge med i utviklingen, planlegge og følge opp tiltak. Det er et mål å bedre vannkvaliteten slik at man ikke får slike oppblomstringer av giftige blågrønnalger. Kommunestyret har derfor vedtatt:

*Borrevannet skal sikres mot masseoppblomstring av giftige blågrønnalger. Forurensningen skal reduseres slik at Borrevannet kan klassifiseres som mindre god i henhold til SFTs vannkvalitetsnormer fra 1997.*

I henhold til vannforskriften gjelder følgende miljømål for overflatevann:

*Tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst **god økologisk og god kjemisk tilstand.***

Den økologiske tilstanden i Borrevannet ligger i dag og vipper mellom moderat og dårlig tilstand. For å oppnå god økologisk tilstand, er det beregnet at tilførslene av fosfor må reduseres med minst 700 kg pr år.



Figur 4 Nedbørsfelt til Borrevannet og tilhørende bekker [1].



Figur 5 Borrevannet

Fosfortilførselen skal reduseres gjennom tiltak i

- Landbruk (ca. 350 kg pr år)
- Avløp i spredt bebyggelse (ca. 350 kg pr år)

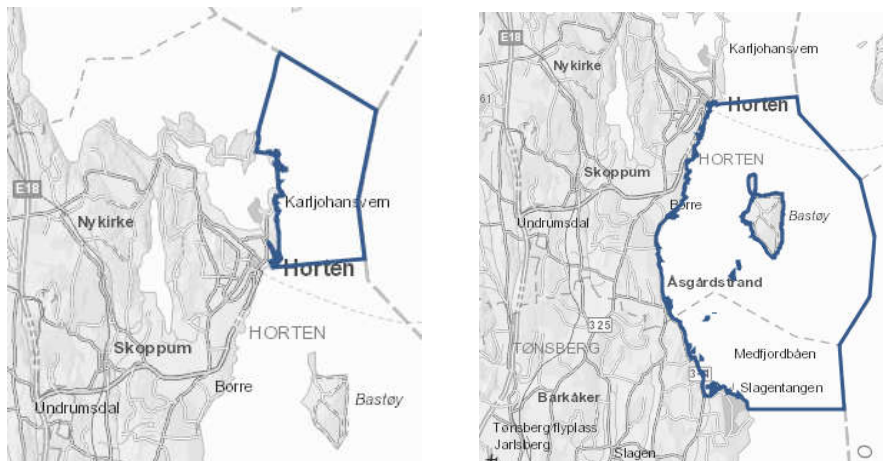
Det er ikke gjennomført undersøkelser av miljøgifter i Borrevannet, men det er grunn til å tro at den kjemiske tilstanden er god.

### Oslofjorden

For de åpne områdene av Oslofjorden er det i hovedsak god økologisk tilstand. I enkelte lukkede fjordområder er det lite oksygen i bunnvannet og den økologiske tilstanden er dårlig.

De åpne områdene av fjorden har god kjemisk tilstand. I havneområdene og ved enkelte fyllinger og gamle industriutslipp er det moderat eller dårlig tilstand.

Oslofjorden fra Vealøs til Åsgårdstrand er delt i to vannforekomster, Hårfagrebåen – Hortenskrakken og Midtre Oslofjord - Vest. Oslofjorden mottar punktutslipp fra henholdsvis de kommunale rensesanleggene Falkensten og Åsgårdstrand, samt privat rensanlegg på Bastøya (dimensjonert for 240 pe). I tillegg er det flere overløp fra kommunalt ledningsnett som går til utslipp i sjø i vannforekomstene.



Figur 6 Vannforekomst Hårfagrebåen – Hortenskrakken (til venstre) og Midtre Oslofjord – Vest (til høyre).

Det finnes enkeltutslipp fra private avløpsanlegg samt noe avrenning fra dyrket mark. Dette gjelder bla. nedenfor Borre/Kirkebakken og mellom Rørestrand og Åsgårdstrand.

### Falkenstenselva

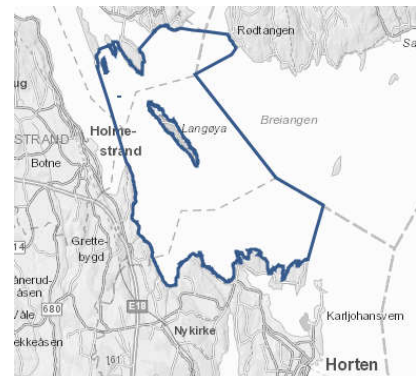
Utløp fra Borrevannet føres via elva Kvisla til Falkenstenselva. Falkenstenselva er 1,4 km lang, men bukta/elva påvirkes ikke av direkte utslipp av avløpsvann, slik at vannkvaliteten her påvirkes mer av elva fra Borrevannet enn utslipp av avløpsvann rundt bukta. Falkenstenselva er en del av dyrefredningsområde Falkenstensdammen, som ble opprettet som naturreservat i 2006. Dammen preges av frodig vann – og sumpvegetasjon, særlig i den søndre delen [8]. Falkenstensdammen er viktig område for mange insekter og vannfugler på trekk. Mange fugler overvintrer ved isfri dam. Elva fra Borrevannet fører med seg sand og jord ut i Falkenstensdammen. For å opprettholde vannspeil og vannvolum omtrent slik det var på fredningstidspunktet, er det tillatt å grave ut jorda og sanden som avleires i dammen.



Figur 7 Vannforekomst Falkenstenselva.

### Frebergsvika

Frebergsvik i Horten kommune er en del av vannforekomst Langøya, som igjen hører til vannområde Breiangen Vest. Langøya har god økologisk og dårlig kjemisk tilstand. Kjemisk tilstand påvirkes mest av punktutslipp fra industri. Det må antas at Frebergsvik ikke har dårlig kjemisk tilstand, da det ikke finnes industri i området med avrenning til bukta. Frebergsvik er en langgrunn bukt med dårlige bunnforhold, samt lite utskiftning av vannmasser. Avløpsvann fra private avløpsanlegg samt Nykirke renseanlegg føres til bekker med utløp i Frebergsvika.



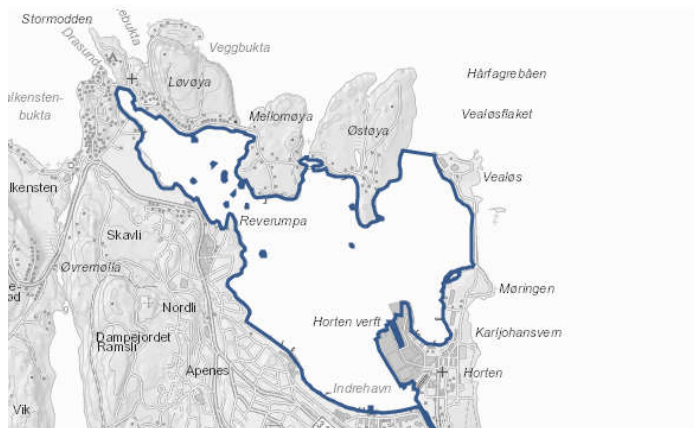
Figur 8 Frebergsvik er en del av vannforekomst Langøya i vannområde Breiangen Vest.

### Indre havn

Horten indre havn har moderat økologisk og dårlig kjemisk tilstand. Det er økt innhold av næringsalter og planktonalger i overflatelaget. Bunnvannet er permanent oksygenfritt. Undersøkelser av sedimentene viser imidlertid at dette er en naturlig tilstand som har vart siden 1500 – 1600-tallet.

Indre havn er mye påvirket av industri (blant annet tidligere Horten Verft og industri fra Forsvaret), avrenning fra havneaktivitet og kommunal fylling i den sørlige delen.

Indre havn er en innelukket terskelfjord, med begrenset kontakt med åpen sjø. Indre



Figur 9 Vannforekomst Indre havn

havn og områdene rundt benyttes til ulike aktiviteter, bla. fiske, ro-arena, badestrender, småbåthavner og båttrafikk.

I kommuneplanens arealdel er det lagt inn utbygging av flytende boliger på Indre Havn tilknytning til en større boligutbygging i den sørlige delen. Øyene i nordenden er i stor grad fremdeles eid av forsvarsbygg med varierende grad av forsvarsaktivitet.

For å forbedre forholdene i overflatelaget i Indre havn er det viktig å redusere tilførselene av næringssalter og organisk stoff.

Det kan skje ved reduserte lekkasjer og mindre lekkasjer fra avløpsnett.

Horten kommune samarbeider med Forsvaret, Horten Industripark og Miljødirektoratet om opprydding av miljøgifter i sedimentene i Indre havn. Det skal brukes 160 millioner kr for å ta miljøgiftene ut av sirkulasjon. Dette skal i hovedsak skje ved tildekking med rene masser.



Figur 10 Indre havn og Karljohansvern

### 3.6.2 Vurdering bekker og hydraulisk kapasitet

Det skjer stadig vekk nye ting i nedslagsfeltene og i vassdragene våre. Vassdrag og nedslagsfelt er særlig utsatt ved omdisponering av arealer. Økt bruk av tette flater (bygninger, asfaltert dekke osv.) gir raskere tilførsel av overvann. Bekkenes hydrauliske kapasitet er avgjørende for hvordan overvann fra utbygging bør håndteres.

I spredt bebyggelse vil lokale bekker ofte også benyttes som resipient for utslipp av rensert avløpsvann. En viktig forutsetning for at utslipp av avløpsvann skal kunne tillates til bekk, er å sikre at bekken til tross for årstidsvariasjoner skal ha en sikker vannføring som hele tiden sikrer økt tilførsel av nytt, oksygenrikt vann og fortynner utslippsvannet. Dette er viktig for å unngå brukerkonflikter i resipienten, som for eksempel luktulempere. Vannressursloven definerer *årssikker vannføring* som vannføring som ved middeltemperatur over frysepunktet ikke tørker ut av naturlige årsaker oftere enn hvert tiende år i gjennomsnitt.

### 3.6.3 Grunnvann

Interesser knyttet til grunnvann dreier seg for det meste om uttak av drikkevann og vann til gårdsdrift, enten for vanning av grønnsaker etc. eller vann til dyrebesetninger.

- 2 gartnerier i Horten bruker grunnvann til vanning av grønnsaker.
- Det antas at Borre Golfbane bruker grunnvann til vanning av grøntområder/golfbanen.

Horten kommune har registrert 91 private drikkevannskilder (brønn, borhull etc.) i bruk. Disse brønnene er registrert i Gemini VA, og mesteparten av drikkevannskildene ligger i spredt bebyggelse.

I de samme områdene ligger det mange private avløpsanlegg med varierende kvalitet. Dette kan by på utfordringer. Det er registrert mange flere avløpsløsninger i spredt bebyggelser, ca. 647 (som tømmes for septik). De aller fleste eiendommer i Horten som har kommunalt vann, har også kommunalt avløp (med noen unntak). Dette tyder på at drikkevannskilder i kommunen er kraftig underregistrert. Det er ingen registreringsplikt når det gjelder drikkevannskilder som benyttes til en enkelt bolig eller fritidsbolig. Alle vannforsyningsystemer (dvs. drikkevannskilder som produserer vann til 2 eller flere boliger/fritidsboliger) er registreringspliktige hos Mattilsynet.

Det er fire større private drikkevannsanlegg i kommunen.

- Nykirke østre vannverk, Myraveien/Skaaneveien
- Falkenstein vestre vannverk, Løvøyveien/Skavlveien
- Vannverk på Bastøya - 3 borebrønner som er koblet sammen forsyner ca. 260 mennesker med drikkevann.
- Sand vannverk på Furuhaug, 7 boliger tilknyttet

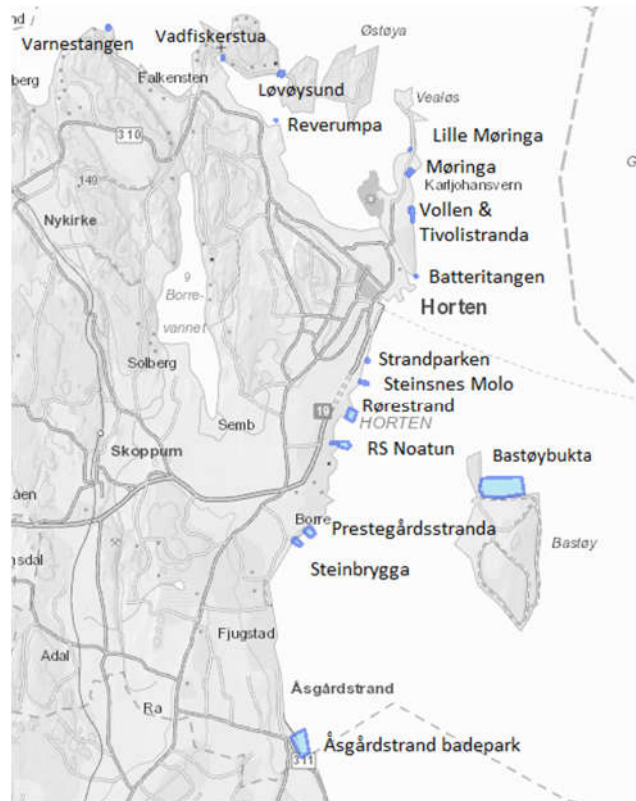
Enkelte bedrifter og større bygningsmasse benytter grunnvann til kjøling og/eller oppvarming. I tillegg er det en bedrift i sentralt i Horten som benytter grunnvann og eget vannbehandlingsanlegg i egen produksjon.

Det er ikke registrert andre, større interesser knyttet til grunnvannet i kommunen.

### **3.7 Badeplasser**

Horten kommune har via Miljødirektoratets kartsider definert 17 badeplasser innenfor kommunegrensene.

Alle badeplasser i Horten ligger til saltvann. Der plassene ligger ut mot åpen sjø, er utskiftingen god og påvirkning fra overløp eller annen forurensning vil være relativt kortvarig og ha begrenset påvirkning.



Bilde 1 Badeplasser i Horten kommune, slik de er meldt inn til Miljødirektoratet.

De badeplassene som ligger mot Indre Havn er mer utsatt når utslipp forekommer. Horten kommune har ekstra fokus på drift av pumpestasjoner og overløp som kan føre avløpsvann til Indre Havn.

Flere av badeplassene ligger inne i årlig fast prøvetaking. Tidligere har dette vært utført av Miljørettet Helsevern i Vestfold, men fra og med 2020, vil kommunen ta seg av dette selv. Det blir tatt to eller tre prøver per år. Antallet avhenger av lengden på badesesongen det aktuelle året. Prøvene analyseres for totale koliforme bakterier (TKB) og tilstanden defineres ut fra grensene [vannkvalitetsnormer for friluftsbad](#). Resultatene kan sees på hjemmesidene til [Miljørettet Helsevern i Vestfold](#).



Navn på badeplass	Overvåkes med badevannsprøver	Prøver som har vært mindre gode de siste 5 årene	Mot åpen sjø eller Indre Havn	Avstand til kommunalt overvannsutløp	Overløp og/eller nødoverløp fra pumpestasjoner tilknyttet	Rene overvannsutløp i nærheten, både kommunale og private	Kommentar
Åsgårdstrand badepark	x	1 x 2017	Åpen sjø	Utløp ved kraftig nedbør 50 m fra badeområdet.	15 overløp og felleskummer oppover i Åsgårdstrand	Det er flere overvannsutløp, først og fremst tilknyttet N. C. Nielsens gate (fylkesvei)	
Steinbyggå	x	1 x 2017 1 x 2015	Åpen sjø	200 m nord for badetrapp og badeområdet	Hallingstad PS og 11 overløp på Kirkebakken	-	Noen av overløpene har relativt frekvent drift
Prestegårdsstranda	-	i.a.	Åpen sjø	I ytterkant av stranda mot syd, 50 m fra badeområdet.	Hallingstad PS og 11 overløp på Kirkebakken	-	Noen av overløpene har relativt frekvent drift
RS Noatun	-	i.a.	Ca. 300 m kanal med kontakt med åpen sjø	Bade og treningsområdet over 250 m fra utløp	Langgrunn PS og ett overløp Lenger opp på Langgrunn	-	PS går sjelden i overløp, ledningsnett fra 1992. Boligområdet på Langgrunn er nylig separert og det skal gå lite i overløp her og.
Rørestrand	x	Ingen overskridelser	Åpen sjø	Over 300 m	Rørestrand PS	-	Det tilknyttede ledningsnettet erstattes av separert ledningsanlegg i løpet av 2020
Steinsnes Molo	-	i.a.	Åpen sjø	Over 250 m fra badeområdet	Fyrmesterveien PS. To boliger knyttet rett på overvannsledningen	Privat overvann	Ny PS med svært sjelden overløpsdrift. Feilkoblinger rettes i løpet av 2020.
Strandparken	x	1 x 2019 2 x 2018	Åpen sjø	1 utløp ca. 50 m mot nord. 1 utløp ca. 50 m mot sør.	Overløp fra Strandparken PS. 8 overløp oppstrøms	-	Prøvetatt første gang i 2018. Tett prøvetaking i 2019. Noen av overløpene oppstrøms har relativt frekvent drift.
Batteritangen	-	i.a.	Åpen sjø	-	-	-	Rett ved strømming inn og ut fra Indre Havn og kanalen, men langt fra direkte utslipp
Tivolistranda	-	i.a.	Åpen sjø	Ca. 40 m lenger ut enn badeområdet	Vollen PS	-	PS går sjelden/aldri i overløp
Vollen	x	1 x 2018	Åpen sjø	Over 150 m fra overvannsledningen på Tivolistranda	Vollen PS	-	
Møringa	-	i.a.	Åpen sjø	-	-	Private gamle avløps ledninger og overvannsledninger	
Lille Møringa	-	i.a.	Indre Havn	-	-	-	
Reverumpa	x	1 x 2018	Indre Havn	350 m fra overløpsledning. 250 m fra overvannledning fra Bekkajordet	Overløp fra Falkensten RA og Bekkajordet PS	-	
Vadfiskerstua	x	1 x 2019	Indre Havn	50 m og 80 m	Vadfiskerstua PS og Løvøya PS	-	
Løvøysund	-	i.a.	Indre Havn	-	-	Flere private anlegg	Flere spredte avløpsløsninger
Varnestangen	-	i.a.	Åpen sjø	-	-	-	
Bastøybukta	-	i.a.	Åpen sjø	-	-	-	

Tabell 4 Oversikt over badeplasser i Horten kommune.

### Åsgårdstrand badepark

Dette er en populær badeplass med mest aktivitet i den nordre delen av området.

Det ligger et overvannsutløp i ytterkant av badeplassen mot nord. Dette er ført ut på dypt vann, men ved kraftig regnvær trer en ekstraledning i kraft som har utløp ca. 50 meter fra badeplassen.

Badevannsprøvene som er tatt på badeplassen er stort sett gode. Det ble registrert en prøve med mindre god badevannskvalitet i 2017.

### **Steinbrygga og Prestegårdsstranda**

Steinbrygga er en populær badeplass som ligger beskyttet av en molo på hver side.

Badevannsprøvene tas på Steinbrygga. Det er generelt god badevannskvalitet, men dette er den badeplassen som det har vært registrert mindre god badevannskvalitet oftest.

Det ligger et overvannsutløp i søndre del av Prestegårdsstranda, ca. 200 meter nord for Steinbrygga. Overløpet går ut på dypt vann, men det er også en ledning som har utløp i enden av båtmoloen som trer i kraft om hovedledningen ikke tar unna vannmengdene ved kraftig regnvær.

Det er registrert mindre god badevannskvalitet på Steinbrygga en gang i hver av sesongene, 2015, 2016 og 2017.

### **RS Noatun**

Dette er en kunstig kanal som er bygget i forbindelse med etableringen av redningsselskapets nye lokaler på Langgrunn. Kanalen benyttes til vannlek og vannaktiviteter i opplæringsøyemed og ble tatt i bruk sommeren 2018.

Det antas å være svært dårlig utskifting av vann her. Det er ikke tidligere tatt badevannsprøver her.

### **Rørestrand**

Dette er per i dag den mest benyttede badeplassen i kommunen.

Målinger av vannkvaliteten har vist god kvalitet i flere år. Man må tilbake til 2011 for å finne prøver som viste mindre god badevannskvalitet.

Nærmeste overvannsutløp som også har tilknyttede overløp ligger over 300 meter unna badestranden. Hovedrøret er ført ut på dypt vann, men det er et nødoverløp som går ut nærme land. Det ligger to brygger og beskytter mot direkte transport til badeplassen.

Det pågår arbeider med å skifte ut ledningsanlegget tilknyttet overløpet og dette vil ytterligere redusere risikoen for at avløpsvann kan påvirke badeplassen negativt.

### **Steinsnes Molo**

Denne badeplassen benyttes til helårsbading. Det tas ikke badevannsprøver fra Moloen på Steinsnes.

Det er enkelte private overvannsutløp i nærheten av badeplassen, men det er over 250 meter til nærmeste kommunale overvannsutløp som ligger dypt. Det er per i dag to eneboliger som er tilknyttet denne ledningen med avløp fra septiktank. Dette skal utbedres i løpet av vinteren 2019/2020.

Det er ikke kommet klager på dårlig vannkvalitet.

### **Strandparken**

Her ligger husene tett på strandkanten og det er flere badende som har lang badesesong og bedriver helårsbading.

Fra før området ble bebygget, har det gått ut et større overvannsutløp med flere overløp tilknyttet, i underkant av 50 meter fra badebrygga. Overvannet fra et stort område sør i Horten renner ut her sammen med eventuelt overløpsvann fra 8 overløp. Overvannet renner ut rett i strandkanten.

Horten kommune har mottatt gjentatte klager fra velforeningen/sameiet og beboere angående overvannsutløpet.

Det er også et overløp fra Strandparken pumpestasjon med utløp ca. 50 nord for badeplassen. Denne stasjonen og ledningsanlegget som den betjener er nytt og det er registrert kun 1 time med overløpsdrift på stasjonen siden 2014.

Denne badeplassen har ikke vært i prøvetakingsprogrammet før 2018. Sommeren 2019 ble det tatt tilnærmet ukentlige prøver.

Sommeren 2018 viste en badevannsprøve høye verdier av TKB. Verdien lå innenfor det som er definert som mindre god, men var ikke så høy at det karakteriseres som uakseptabelt. Det ble tatt en oppfølgingsprøve som viste samme resultat. Ledningsnettets oppstrøms ble undersøkt og det viste seg at VA-arbeider oppstrøms var årsaken. Rutinene på anlegget ble endret og situasjonen ble straks bedre.

Sommeren 2019 ble det tatt 11 badevannsprøver. 9 prøver var innenfor det som defineres som god badevannskvalitet. Den 3. september ble det tatt en prøve etter regnvær på natten. Resultatet var innenfor det som defineres som mindre god badevannskvalitet, men ikke uakseptabelt. Den 16. august ble det tatt en ekstra prøve, utover planlagt prøveprogram, etter et døgn med ganske mye nedbør. Prøven ble tatt utenom prøvetakingsprogrammet for å sikre en prøve under ugunstige forhold. Resultatet overskred nedre grense for uakseptabel badevannskvalitet.

#### **Batteritangen**

Denne badeplassen benyttes mest for korte badeturer for en kjapp nedkjøling på varme dager og er blant annet ikke barnevennlig. Det er ikke registrert utløp i nærheten av badeplassen.

Det blir ikke tatt badevannsprøver fra denne badeplassen.

#### **Vollen og Tivolistranda**

Disse to strendene ligger rett ved siden av hverandre. Vollen er mest besøkt. Det tas badevannsprøver fra badebrygga på Vollen.

Det er overvannsutløp med tilknyttet nødoverløp fra Tivolistranda pumpestasjon i søndre del av Tivolistranda, men det er kun registrert overløp ved denne stasjonen en gang siden 2014.

Det er registrert en badevannsprøve med mindre god kvalitet i 2018.

#### **Møringa og Lille Møringa**

Disse strendene var tidligere innenfor militært område på Karl Johansvern og har ikke så lang historikk som badeplass. Stranda ble tilgjengelig etter at Forsvaret åpnet større deler av Karljohansvern for allmenn ferdsel og ryddet området i 2009.

Det er ingen kommunale overvannsutslipp eller overløp i området. På Møringa er det et registrert et par ledninger, fra noen av byggene der, som går rett i sjø. Dette er trolig gamle avløpsledninger eller overvann/drenering.

Møringa ligger mot åpen sjø, mens Lille Møringa ligger til Indre Havn.

Det tas ikke badevannsanalyser fra disse badeplassene. Ingen klager på dårlig vannkvalitet er rapportert.

#### **Reverumpa**

Reverumpa ligger i Indre Havn og har tidligere hatt variabel badevannskvalitet. De senere årene har kvaliteten stort sett vært god, men det ble tatt en mindre god prøve i 2018.

Denne badeplassen ligger 350 meter fra overløpet fra renseanlegget. Det er flere år siden det har vært overløp av urensset avløpsvann til Indre Havn. For øvrig er det 250 meter til et overvannsutløp som er tilknyttet nødoverløp fra Bekkajordet pumpestasjon.

#### **Vadfiskerstua**

Dette er en badeplass som ligger i en beskyttet bukt på Løvøya og mot Indre Havn. Dårlig utskifting av vannet har vært et problem og det ble derfor lagt tre større betongrør gjennom fyllingen mellom øya og fastlandet i 1990. Badevannskvaliteten her er ofte noe dårligere enn de øvrige badeplassene, men allikevel innenfor god badevannskvalitet. En av prøvene i 2019 viste mindre god kvalitet.

Det er flere overvannsutløp fra vei i bukta. I tillegg er det to pumpestasjoner med nødoverløp til bukta, Løvøya og Vadfiskerstua pumpestasjon. Disse har høy prioritet og går sjelden i overløp. De har gått i overløp totalt 6 timer siden 2014.

#### **Løvøysund**

Dette er en badeplass som benyttes til vannaktiviteter av forskjellige slag, men ikke så mye tradisjonell bading. Det er populært å stupe fra brua. Det er populært med dykking i området, og det egner seg også godt som utgangspunkt for kajakkpadling. Det er i tillegg et veldig populært sted for fiske.

Hovedferdselsåra for båttrafikk ut og inn av Indre Havn går under denne brua. Store båter som skal til verftet på Karljohansvern, kjører ikke her, men via militært område mellom Vealøs og Østøya.

Det er ikke kommunale utslipp eller ledningsanlegg i området, men en del hytter med private avløpsløsninger. Det er også en offentlig sommeråpen utedo her ute.

#### **Varnestangen**

Badeplassen i Varnestangen er ikke tilgjengelig med bil og det er en strand som benyttes mye av båtfolk.

Det er ingen utløp av noe slag i nærheten og det har heller ikke vært rapportert noen klager på vannkvaliteten.

Det tas ikke badevannsprøver her.

### **3.8 Klima og ytre påkjenninger**

Flere statlige institusjoner har utarbeidet anbefalinger for hvilket framtidig klima kommunene bør planlegge for. Av rapportene er det forventet temperaturøkning, havnivåendring og flere ekstreme nedbørshendelser. Horten kommune har ingen egne forespeilinger for utvikling av havnivået, nedbør, bølger, temperatur, vind eller landheving.

[Klima](#)observasjoner og målinger startet først på slutten av 1800-tallet og har pågått siden. Horten kommune har i nyere tid etablert fire værstasjoner som måler nedbør, temperatur og snødybde og

rapporterer til Meteorologisk institutt. Værstasjonene er viktige for lokal beredskap. De er også viktige fordi vi ønsker å få bedre oversikt over lokale nedbørs- og snøvariasjoner. Horten Havnevesen har i tillegg tilgjengelige [sanntidsmålinger](#) fra sine to værstasjoner på sine hjemmesider.

Kommunen bør aktivt følge med på publikasjoner og videre observasjoner.

I kommuneplanens arealdel er det på bakgrunn av statlige anbefalinger valgt å legge inn en byggegrense på kote +2,5. Dersom det er fare for bølgepåvirkning, bør koten heves tilsvarende. For VA-anlegg, vil det være vanskelig å forholde seg til denne koten, men alle anlegg som ligger lavere enn dette bør tilpasses tidvis kortvarig neddykking.

Ytre påkjenninger som [ultrafiolett stråling](#), [havstrøm](#) og [saltinnhold](#) er ikke vurdert. Det går daglig mindre [jordskjelv](#) rundt omkring Horten, men disse har slik vi kjenner det ingen betydning for våre anlegg. Det bør vurderes om det er andre ytre påkjenninger som vi må medta i våre vurderinger.

### 3.8.1 Havnivåendring

Av miljødirektoratets publikasjon om [havnivåendring](#) presenteres framskrivinger av relativt havnivå i Norge (dvs. relativt til land). Det predikeres med stor usikkerhet en gjennomsnittlig endring på 0,2 m frem til 2100. Tabellen nedenfor viser ekstrem framskrivinger dersom CO<sub>2</sub>-utslippene ikke reduseres.

Usikkerhetsvariasjon	Havnivå endring 2100 Horten (meter)	Premisser
RCP2,6	-0,10	Lavt utslipp
RCP4,5	0,20	Redusert utslipp
<b>RCP8,5</b>	<b>0,50</b>	<b>Høyt utslipp</b>

Tabell 5 Ekstrem framskriving av havnivå dersom utslipp ikke reduseres.

Av rapportene er det anbefalt at kommunene gjør egen risikovurdering. Foreløpig anbefales det å bruke **0,5 meter**.

### 3.8.2 Landheving

[Landheving](#) pågår fremdeles i Skandinavia, ifølge Kartverket. Tydelige strandlinjer kan sees flere hundre meter over dagens havnivå, rester etter havbunnen kan observeres langt inne i landet, og gamle brygger må forlenges for å kunne brukes.

Periode	<a href="#">Landheving Horten</a>
2018 (årlig)	0,43 mm
2030 (totalt estimat)	13 cm
2100 (totalt estimat)	43 cm

Tabell 6 Estimert landheving i Horten.

Ved overgangen fra NN1954 til NN2000 ble karthøydene i Horten hevet med ca.10 cm for å ivareta landhevingen som har skjedd i perioden.

Horten kommune har valgt å basere seg på Lands- og stamnettpunkter og kan distribuere disse med høyder i begge høydesystemer. Alle upålitelige fastmerker er faset ut. Årsaken til det er bl.a. at de fleste som driver med landmåling nå benytter GNSS/GPS - utstyr, og da er det ikke lenger behov for

et like tett fastmerkenett som før. Mye av oppmålingen baserer seg dessuten på bruk av CPOS-tjenesten, noe som reduserer behovet for fastmerker enda mer.

### 3.8.3 Stormflo

Stormflo er sammenfall av springflo og økt vannstand som følge av værets virkning. Tallene i tabellen nedenfor er hentet ut fra [Kartverket. Ekstrem stormflo](#) for Horten kommune med et gjentaksintervall på 1000 år går opp til ca. landkote +1,80 meter. Stormflo må vurderes sammen med landheving, bølgepåvirkning og havstigning.

STORMFLO			
Sikkerhetsklasse (Tek17 §7-2)	F1	F2	F3
Konsekvens	liten	middels	stor
Gjentaksintervall	20	200	1000
Sjøkote NN2000 (meter)	1,91	2,18	2,35
<b>Landkote NN2000 (meter)</b>	<b>1,36</b>	<b>1,63</b>	<b>1,80</b>

Tabell 7 Oversikt over stormflo i Horten kommune, angitt gjentaksintervall for sikkerhetsklassene som benyttes i TEK17. Høyder hentet fra [kartverket](#).

### 3.8.4 Bølger

Av lokal kjennskap er ikke Horten særlig utsatt for høye bølger. Temaet er også belyst i kommunens klima- og energiplan. Kommunen bør jobbe aktivt for å få mer spesifikke data. Kommunen må også se nærmere på hvilke områder som potensielt kan være utsatt. Det må gjøres en helhetlig vurdering av bølger. Indre havn er for eksempel ikke veldig utsatt for høye bølger, siden øyene rundt fungerer som bølgebrytere, og fordi de kraftigste bølgene oppstår når det er vind fra nord, og da synker vannstanden i Oslofjorden samtidig.

Kystverket har opprettet [sanntidsovervåkning](#) av bølger. Vi håper på sikt at observasjonene kan bli tilgjengelig data for kommunen, slik at vi kan vurdere bølgepåvirkning i Horten. Basert på bølgepåkjenning kan det tenkes at kommunen må stille strengere krav ift. stormflo og uvanlig høy sjøgang.

### 3.8.5 Vind

Vind er ikke høyt oppe på agendaen i klimadebatten. Kommunen har satt opp flere værstasjoner hvor noen måler vind. Kommunen har ingen predikasjoner om fremtidig vindpåkjenning. Det er heller ikke sett som et behov.

Vann og avløpsanlegg er ikke direkte utsatt for vind, men vind påvirker bølger som igjen påvirker flo. Dersom vi ser nærmere på bølger vil det slik vi ser det samtidig ivareta hovedkonsekvensen av vindutviklingen.

Det foreslås å bruke [Færder fyr målestasjon \(27500\)](#) som referansestasjon for å følge med på utviklingen av vind. Samtidig håper vi på sikt å få gode data fra egne værstasjoner.

### 3.8.6 Værstasjoner

Horten kommune har anlagt fire værstasjoner i henhold til krav fra Meteorologisk institutt. Dataene oversendes digitalt og sanntidsdata er tilgjengelig på [Horten kommunes hjemmeside](#). Værstasjonene er listet opp i tabellen ovenfor.

HORTEN KOMMUNE						
ÅR	ID	HOH	STED	GR/BR	EIER	MÅLINGER
2015	27120	69	Nykirke	100/91	Meteorologisk institutt	Temperatur, vind, nedbør, snødybde og lufttrykk
2015	27160	94	Horten	131/22	Meteorologisk institutt	Temperatur, nedbør og snødybde
2018	27161	65	Skoppum	47/5	Meteorologisk institutt	Temperatur, vind, nedbør, snødybde og lufttrykk
2018	27162	61	Åsgårdstrand	2/565	Meteorologisk institutt	Temperatur, nedbør og snødybde

Tabell 8 Kommunale værstasjoner hvor måledataene registreres hos Meteorologisk institutt.

Horten havnevesen har anlagt to [værstasjoner](#) som ikke følger kravene til Meteorologisk institutt.

HORTEN HAVNEVESEN						
ÅR	ID	HOH	STED	GR/BR	EIER	MÅLINGER
2000		2	Horten havn	125/192	Havnevesen	Temperatur, luftfuktighet, vind, nedbør, vannstand og lufttrykk
2000		2	Åsgårdstrand havn	113/29	Havnevesen	Temperatur, luftfuktighet, vind, nedbør, vannstand og lufttrykk

Tabell 9 Horten havnevesens værstasjoner registreres på [hortenhavn.no](#).

Dataene oversendes digitalt og er tilgjengelig på [havnevesenets](#) hjemmeside. Værstasjonene er listet opp i tabellen ovenfor.

Mellom 1965 og 2014 ble det foretatt nedbørsmålinger og snødybdemålinger i Horten kommune, med avlesning en gang i døgnet (Borrevannet 27140).

Ifølge Meteorologisk institutt har det i Tønsberg vært værregistreringer fra værstasjon Kilen (27270) i 18 perioder med detaljerte nedbørsmålinger. Horten kommune bruker denne stasjonen som referansestasjon for vurdering av nedbørsutvikling og følger med på lokale forskjeller.

TØNSBERG				
ÅR	ID	HOH	STED	MÅLINGER
2000	SN27270	3	Tønsberg - Kilen	Temperatur, luftfuktighet, vind, nedbør, vannstand og lufttrykk

Tabell 10 Referansestasjon mot kommunale værstasjoner for å se lokale forskjeller.

### 3.8.7 Temperaturøkning

Fra tidlig 1900-tall frem til i dag har [Meteorologisk institutt](#) gode måleserier som gjør oss i stand til å lage en kurve for hvordan temperatur og nedbør har vært for Østlandet som helhet relativt til normalen. For langtidsstatistikk for temperatur bruker vi [Færder fyr målestasjon](#) som vårt referansepunkt.

Gjennomsnittlig temperatur over 100 år ser ut til å ha gått opp ca. 1°C. Temperaturøkningen har ingen umiddelbar konsekvens for vann og avløpsvirksomheten, men tydeliggjør at klimaet er i endring.

Temperaturøkning kan ha betydning for overvann med tanke på nedbør, snøsmelting og grunnvann. Vi følger utviklingen i etablerte værstasjoner og overvåker variasjonene.

### **3.8.8 Nedbør**

Meteorologisk institutt sier at nedbøren i Norge har økt med omtrent 20 prosent siden 1900, og foreløpige estimater antyder at den kommer til å øke med ytterligere 10 til 20 prosent mot slutten av århundret.

Det vil oftere komme dager med kraftig nedbør, og det er korttidsnedbøren som øker mest. Det vil si nedbør som kommer på kortere tidsrom enn ett døgn. I Oslo har timenedbøren i løpet av et år økt med ca. 60 prosent på 50 år. Det er særlig i Sør-Norge og på Østlandet at økningen har vært tydeligst fra 1968 og fram til 2014.

### **3.8.9 Kulde**

Det er ingen tilgjengelige forespeilinger om en forventet økt frostmengde i Horten kommune. Kommunen har ingen egen overvåkning av utviklingen av frostmengde.

### **3.8.10 Snø**

Miljødirektoratet predikerer at vi kan få en kortere snøsesong fram mot 2100. Lavereliggende, kystnære områder må forvente at snøfrie år blir det vanlige. Samtidig kan nedbørsrike områder i fjellet få mer snø.

## **3.9 Grunnforhold**

### **3.9.1 Generelt**

God kartlegging av grunnforholdene før et prosjekt blir igangsatt, kan bidra til betydelige besparelser.

### **3.9.2 Leire/kvikkleire**

Statlige programmer for kartlegging av kvikkleire har funnet sted siden 1980. For tiden er det Norges Vassdrag og Energidirektorat (NVE) som har ansvaret for denne kartleggingen og er Nasjonal Skredetat. Norges Geologiske Undersøkelser (NGU) bistår NVE i kartleggingen. For å kunne forebygge kvikkleireskred og andre leirskred er kartlegging av marin leire og kvikkleire sentralt.

Ved større utbygginger krever kommunen også mer omfattende grunnundersøkelser. Kartlegging som dette er viktig da sviktende grunnforhold står bak en rekke skrekkehistorier i byggebransjen.

Horten kommune har av dataene laget tilgjengelige karter over områder med fare for kvikkleire, se eget vedlegg til kommuneplanens arealdel. For kommunale vann- og avløpsanlegg, er det først og fremst søndre del av Kirkebakken og et parti langs fylkesveien mellom Nykirke og Horten som er mest viktig. Kartene viser også andre faremomenter som steinsprang og skred. Mer kunnskap om grunnforhold kan hentes ut fra nettsidene til NGU eller NVE.

Kommunen er kjent for å ha mye leire i grunnen, samt et ra med morenemasser som krysset kommunen fra nord til sør.



Raet består av svært gode masser til graving og infiltrasjon. De områdene der det er ledningsanlegg i dag består i hovedsak av stabil leire som er god å arbeide med, men det hender at mer utfordrende siltig leire påtreffes. Leire er utfordrende ved utbygginger med behov for infiltrasjonsløsninger.

### 3.9.3 Forurenset grunn

Deler av Horten bysentrum har tidligere vært svært industrialisert og bærer preg av dette. [Miljødirektoratets database over forurenset grunn](#) er tilgjengelig på deres hjemmesider og oppdateres helkontinuerlig, blant annet av kommunens miljøvernmyndighet. Av spesiell interesse for vann- og avløpsanleggene, er havneområdene fra Selviken til Rørestrand med variert grad av forurenset grunn. Flere av kystområdene var tidligere deponier for husholdningsavfall og annet.

I VA-prosjekter er det kommunen som tiltakshaver som har ansvar for at eventuell forurenset grunn håndteres i henhold til forurensningsforskriften, og at massene prøvetas ved behov.

### 3.9.4 Utfyllinger

Langs kystlinja mot Oslofjorden og inn mot Indre Havn er det mye utfyllinger for å vinne nye landområder. Mange utfyllinger har tidligere også blitt etablert for å få utnyttelse av overskuddsmasser fra anleggsvirksomhet.

### 3.9.5 Noen observasjoner

#### Holtandalen

I sonene i Holtandalen er det generelt fjellgrøfter med tilbakefylt stein/jord/løsmasse, dvs. den gamle, tradisjonelle måten å legge rør på. Øverst i området langs Holtanveien er det imidlertid tildels aggressive masser, dels leire og større partier myr. Ved Bekkajordet er det leire i grøftene.

#### Indre Havn

Området er markert med for en stor del en gammel, kommunal fyllplass (søppel). Foruten de utfylte masser er det mye leire i området. Ned mot den eksisterende kaikant er det dessuten tilbakefylt stein, jord og løsmasser.

#### Sentrum

Sentrumsonene som strekker seg fra Indre Havn og til Voldestranda (mellom Birkely og Langgrunn) er det langs sjøen og i den søndre delen et topplag med morene, men leire rundt rørene.

I de øvre delene av sonene er grøftemassene sand/morene og i de nedre delene av sonene er leire.

#### Kirkebakken

I Kirkebakken er det hovedsakelig topplag av morene, med leire rundt rørene.

#### Åsgårdstrand

I de sydvestre delene er det noe myr. Forøvrig består massene i området av et topplag med morene, men leire rundt rørene. Det er også innslag av fjellgrøft. I Nygårdsfeltet er det sand/morene og fjellgrøfter.

#### Skoppum

På Skoppum er det leire i det meste av området, samt noe kvikkeleire. Det forekommer også noe fjellgrøfter.

## Nykirke

Massene i sonen består for det meste av leire, men også noe fjellgrøfter.

## 4 Risikovurdering

I forkant av hovedplanarbeidet ble det utført en overordnet ROS-analyse av avløpsnettets. Se vedlegg 1 for komplett ROS-analyse.

Det ble identifisert 24 hendelser med uakseptabel risiko, av disse ble 17 vurdert å kunne reduseres til akseptabel risiko ved gjennomføring av tiltak. Mange av tiltakene er allerede gjennomført, noen tiltak er av typen som det tar lang tid å gjennomføre, for eksempel separering av ledningsnettets, noen tiltak er det konkrete planer for å gjennomføre og noen tiltak vil bli vurdert.

Følgende hendelser er det vurdert at fremdeles har uakseptabel risiko, status ved utgangen av 2018:

- Ledningsbrudd med oppstuing som følge – det er fremdeles mange dårlige rør på avløpsnettets.
- Gjentetting med oppstuing som følge – det er utfordrende å unngå dette helt.
- Separatsystem med feilkoblinger eller inn- og utlekking – det er den høye sannsynligheten for slike feil som gjør at denne blir uakseptabel, det pågår et helkontinuerlig arbeid med å redusere dette.
- Høyvannstand sjø med inntrenging i avløpsanlegget - det pågår et arbeid med å redusere dette problemet og føre tilsyn med utsatte punkter, for eksempel tilbakeslagsventiler.
- Forurenset overvann til utslipp – konsekvensen er vurdert som liten. Siden mye overvann er forurenset, vil det føre til utslipp ved ethvert regnvær, altså svært høy sannsynlighet. Horten kommune håndterer dette i tråd med resten av bransjen og iht. gjeldende regelverk. Mer håndtering av overvann på terreng (LOD - lokal overvannsdiskonering) vil redusere utslippet.
- Påslipp fra industri som fører til miljøgifter eller tungmetaller i utslipp til sjø eller via avløpsslam – ingen mistanke om slike ureglementerte påslipp. Sannsynligheten er vurdert som lav, men konsekvensen kan i verste fall være stor.
- Hærverk med økonomiske konsekvenser for anlegget eller tredje part eller forurensning som følge - sannsynligheten er vurdert som lav, men konsekvensen kan i verste fall være stor.
- Regnvannsoverløp med forringelse av badevannskvalitet som følge – frekvensen på disse utslippene bør reduseres, dvs. at det enkelte overløp bør på sikt tre i kraft først ved kraftigere regnværshendelser enn det det gjør i dag.
- Langvarig utslipp fra renseanlegget pga. oversvømmelse av trafo og automatikk i kjelleren – sannsynligheten er liten, men konsekvensen kan bli lang tid uten normal drift på renseanlegget.

## 5 Mål

Målsetningen for avløpsanleggene i Horten kommune:

1. Begrense anleggenes miljøpåvirkning
2. Den kommunale vann- og avløpsorganisasjonen skal yte gode tjenester
3. Effektiv kommunal avløpshåndtering

Hovedmålene er videre splittet opp i delmål med evalueringskriterier for å vurdere i hvilken grad målene oppnås.

Hovedmål	Delmål	Evalueringskriterie
<b>1. Begrense anleggets miljøpåvirkning</b>	1.1 Beregnet mengde TotP i overløp på nettet <5% av totalt innløp til RA	Beregning basert på tid med overløpsdrift.
	1.2 Badevannskvalitet på offentlig badeplasser skal ikke påvirkes negativt av utslipp fra kommunalt avløpsanlegg	Målinger av badevannskvalitet i sommersesongen, som en del av oppgavene innen miljørettet helsevern. Stort sett bør alle badeplassene ligge innenfor «god» badevannskvalitet. Enkelte unntak vil forekomme også uten at de er utsatt for overløpsdrift i nærheten. «ikke akseptabel» badevannskvalitet skal ikke forekomme.
	1.3 Aktiv og systematisk påslippskontroll	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aktuelle variasjoner i tilførsel til RA skal følges opp</li><li>2. Oversikt over aktuell industri og aktivitet i kommunen, samt hvilke utslipp de kan ha.</li><li>3. Alle fettutskillere skal følges opp med rapportering av tømning</li><li>4. Alle oljeavskillere skal følges opp med driftsavtale og årlig rapportering</li></ol>
	1.4 Slam fra renseanleggene skal minimum være i kvalitetsklasse II	Slamanalyser basert på månedsblandprøver.

Hovedmål	Delmål	Evalueringskriterie
	1.5 Alle utslipp Horten kommune er myndighet for skal ha utslippstillatelse iht. gjeldende krav. Utslipp til ferskvann, inkl. grunnvann, skal ha utslippstillatelse etter dagens krav innen 2027.	Antall registrerte anlegg uten oppdatert utslippstillatelse fordelt på utslipp til ferskvann og sjø.
	1.6 Innen 2048 skal det ikke lenger finnes fellesavløp i Horten kommune.	Rapporter tas ut av Gemini VA. Ca. 1 % av ledningsnettet skal separeres per år.
<b>2. God tjenesteyting</b>	2.1 Ingen oversvømmelser som skyldes dimensjonsbegrensninger ved det kommunale avløpsanlegget ved nedbør med gjentakintervall på 50 år	Basert på antall utbetalte forsikringsregresser.
	2.2 Ingen oversvømmelseshendelser som skyldes andre forhold enn dimensjon.	Basert på antall utbetalte forsikringsregresser.
	2.3 Luktulempere i forbindelse med avløpsanlegget skal være minimale.	Antall klager på kloakkluft som gjelder kommunalt nett, via innbyggerportalen. Gjelder både sluk, pumpestasjon og renseanlegg.
	2.4 Tydelig informasjon til publikum.	Vi skal ha høyt fokus på temaet. Er et verbalpunkt i budsjettvedtak for 2018. Klart språk og tydelige forventninger

Hovedmål	Delmål	Evalueringskriterie
<b>3. Effektiv avløpshåndtering</b>	3.1 Reduksjon av fremmedvannstilførselen til renseanleggene	Vurderes på bakgrunn av årsvannmengde til renseanleggene og overløpsdrift på pumpestasjoner og i ledningsnett. Endringene over tid vil være svært avhengige av nedbørmengden og endringen må sees over en lengre tidsserie sammen med endringen i nedbørmengde. For å oppnå resultater er det viktig å utbedre felleskummer og fjerne overløp. Antall overløp og overløpsmuligheter som fjernes og utbedres skal være minst 10 i året.
	3.2 Arbeid for å rette feil som medfører utslipp av spillvann fra > 20 pe skal som minimum være igangsatt innen 24 timer fra varsel er mottatt	Avvik fra kravet rapporteres i avvikssystemet. Statistikk fra avvikssystemet danner grunnlag for evaluering av måloppnåelse.
	3.3 Vi skal aktivt lete etter tilstoppinger, feilkoblinger, overløpsmuligheter, innlekking og sviktende tilstand i avløpsnett.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum antall meter med TV-inspeksjon = 15 000 meter/år (5% av alle avløpsledninger i kommunen)</li> <li>• Det skal utføres kontinuerlig datafangst i VA-nettet med påfølgende rask oppdatering i det kommunale databasesystemet (Gemini). Det skal gjennomføres kontroller av alle nyanlegg.</li> </ul>
	3.4 Vi skal aktivt utbedre og tilordne gode flomveier der nytt vann og avløpsanlegg anlegges i kommunal vei.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antall meter grøft som opparbeides langs kommunale veier</li> <li>• Kartfestet oversikt over flomveiene i kommunen</li> </ul>

Tabell 11 Mål og delmål for arbeidet innen vann- og avløp i Horten kommune.

## 6 Avløpssystemet

### 6.1 Transportsystemet

#### 6.1.1 Oppbygning

Store deler av det kommunale avløpsnettets består i dag av separatsystem (Spillvann og overvann føres i hver sin separate ledning). Ved utgangen av 2017 var 77% av avløpsnettets separert. Noen av disse anleggene er av eldre dato og er blant annet bygget med felleskummer (overvann og spillvann føres gjennom samme kum), der flere av de er åpne for transport mellom overvannsnettets til spillvannsnettets og motsatt. Ved regnvær vil mange av disse ledningsstrekke i praksis fungere som fellesavløp (useparert anlegg).

Hovedsystemet for avløp innenfor Falkensten rensedistrikt er vist i Figur 12. Avløp fra tettstedene Falkensten, Horten, Kirkebakken og Skoppum transporteres ved selvføll og en serie med pumpestasjoner i et avskjærende system langs kysten til det største renseanlegget Falkensten.

Tettstedene Nykirke og Åsgårdstrand har egne renseanlegg. På Nykirke er systemet stort sett basert på selvføll, mens i Åsgårdstrand består transportsystemet av et avskjærende system langs kysten med tilhørende pumpestasjoner.

Materialvalgene for vann og avløpsnettets har over mange år endret seg.

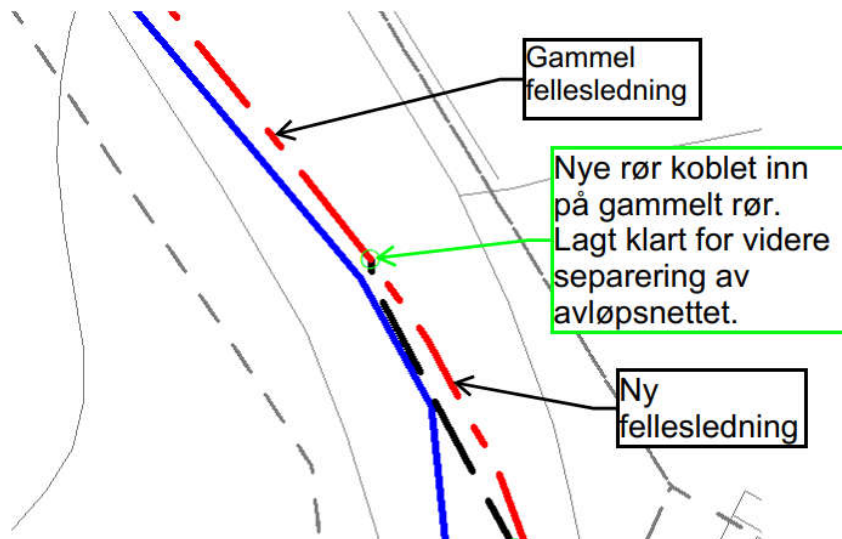
Vi har flere forskjellige rørtyper i drift i dag. De mest vanlige rørtyperne og kommunens vurderinger av tilstand finnes i kapittel 9.1.1.

Oppbyggingen til vann og avløpssystemet har gjennom årene forandret seg.

Det er spesielt endringen fra å bygge avløpsnettets som fellessystem til separatsystem som er den største forandringen.

Det eldste fellessystemet til kommunen, som fortsatt er i drift, stammer fra 1850. Fram til 1998 ble det stedvis lagt «enslige» fellesledninger i grøfta med en tanke om at man aldri ville komme til å få separert alt.

Det blir fortsatt registrert bygging av fellesledninger i kommunens kart. Disse nye ledningene må ikke forveksles med de gamle fellesledningene. De nye fellesledningene er, som vist i bilde, lagt sammen med overvannsledninger i grøfta, slik at man ved videre arbeid kan gjøre om fellessystemet til separatsystem.



Figur 11 Skisse som viser prinsipp for fellessystem og separatsystem.

Tidligere var det vanlig å stille krav om at hus som ble tilknyttet det kommunale ledningsanlegget i Horten kommune, skulle ha septiktank. Dette var for å skåne betongledninger som ble tært av avløpsvannet. Papir og annen søppel kunne da lett henge seg fast og skape gjentetting med kjelleroversvømmelse som følge. Der betongledningene er i dårlig forfatning, må huseierne fremdeles beholde tankene sine fram til det kommunale ledningsnett er utbedret. Disse tankene tømmes over det kommunale avløpsgebyret. Dersom de kommunale ledningene er i god forfatning, men eier ønsker å beholde tanken sin, vil eier måtte betale for tømmingen selv. Dette kan være aktuelt der den private stikkledningen er i dårlig forfatning.

## Horten

Horten består av mange områder bygd ut på forskjellige tidspunkter og med forskjellige løsninger. Mange områder er såpass gamle at det har pågått rehabilitering av ledningsanlegget over lengre tid. Resultatet er at det er mye forskjellig når gjelder alder, materiale og system også innenfor hvert enkelt område.

## Sentrum

Fremdeles en del gammelt anlegg, men mye er rehabilitert og separert i nyere tid. Enkelte strekninger er rehabilitert uten å separeres.

Originalt ble anlegget stort sett bygget i betong med fellessystem på avløpet.

## Apenes

I enkelte områder, spesielt Apenes ble det tidlig bygget stort sett separatsystem. Det er separatanlegg fra ca. 1920 i dette området. Så gamle anlegg vil være utsatt for mye inn- og utlekking. Mye av det er allerede skiftet ut, men det gjenstår fortsatt en del.

## Tveiten

Mesteparten ble bygget på 50-tallet. Det ble bygget som fellesanlegg i betong, som i dag har en del skader og utettheter. Mye av området er rehabilitert og separert, men det gjenstår fremdeles mye.

### Holtandalen nord

Mesteparten er bygget på 60 og 70-tallet. Det ble bygget separatanlegg av betongrør som i dag har en del skader og utettheter, samt at spillvann og overvann er ført i samme kum (felleskum). Mye av anlegget er rehabilitert.

### Holtandalen syd og Orerønningen

Bygget ut fra slutten av 60-tallet fram til 80-tallet. Det ble bygget separatanlegg. De eldste delene består av betongrør med en del skader og utettheter, samt at spillvann og overvann er ført i samme kum (felleskum). Noen strekninger er rehabilitert.

Nyere deler av anlegget er bygget i PVC.

### **Skoppum og Nykirke**

Begge disse tettstedene ble i hovedsak bygget ut på 70 og 80-tallet og består av separat ledningsanlegg stort sett bestående av PVC. Spesielt Nykirke er bygget med mye felleskummer med skillevegg mellom spillvann og overvann.

### **Åsgårdstrand**

Åsgårdstrand var tidligere et lite konsentrert sentrum med spredt fritidsbebyggelse rundt. Vann og avløpsnett har vært bygget ut med flere private og kommunale vannverk med tilhørende avløpssystem. Ledningsanleggene ble ikke nødvendigvis ført i vei. Over tid har vannverkene blitt lagt ned og hele området er tilknyttet kommunalt vann levert av Vestfold Vann, men infrastrukturen ligger i stor grad slik den var. Resultatet er at gamle løsninger ligger igjen med mye kommunalt og fellesprivat ledningsanlegg i private hager. Disse fellesprivate anleggene er ofte lange og med mange tilknyttede eiere. Slike løsninger kan være utfordrende å drifte og fører lett til diskusjoner og konflikter.

Området består av en blanding av gammelt nett, nyere nett bygd ut i forbindelse med utbygging av byggefelter i området og noe rehabilitert nett.

### **Kirkebakken**

Mesteparten av tettstedet ble bygget ut med fellesavløp på 50 og 60-tallet. Ledningene består i stor grad av betong.

### **6.1.2 Pumpestasjoner**

Ved inngangen til 2019 har Horten kommune 30 kommunale pumpestasjoner. 27 av disse er tilknyttet Falkenstein rensedistrikt. Etter hvert som det bygges ut flere områder, spesielt nede mot sjøen, vil antallet stasjoner trolig øke. Mange av disse områdene kan ikke tilknyttes kommunalt ledningsnett uten å benytte pumpestasjon. Som følge av bestemmelser i vass- og avløpsanleggslova og i plan- og bygningsloven, vil kommunene måtte overta eierskapet til flere av disse stasjonene ved ferdigstillelse av områdene.

Alle kommunale pumpestasjoner er i dag fjernovervåket med driftsdata overført til kommunens SCADA-system, Citect og til rapporteringsløsningen Gurusoft. 2/3 deler av stasjonene kan også fjernstyres.



Hovedpumpestasjonene er de som pumper vann i hovedstrengen mellom Skoppum og fram til Falkensten. Sekundærstasjonene pumper inn mot hovedstrengen.

De fem hovedpumpestasjonene er utformet med trykktårn eller turtallsregulering for å unngå trykkstøtsproblematikk. De stasjonene som er utstyrt med tårn fungerer ved at pumpene pumper opp i tårnet og vannet trykkes gjennom ledningen på høydeforskjellen mellom nivået i tårnet og nivået i sumpa i neste stasjon. Begrensningen i høyden i tårnet er per i dag kapasitetsbegrensningen i systemet. Dersom høyden overskrides, går det overskytende i retur via overløp tilbake til sumpa.

Pumpestasjonene er tilknyttet driftskontrollanlegget med alarmoverføring til vakttelefon. I tillegg er det tilsyn med hver stasjon med fast frekvens. De største stasjonene har tilsyn en gang i uka og de mindre en gang i måneden. Fordelingen er ca. halvparten på hver frekvens.



Figur 12 Hovedavløpet og hovedpumpestasjoner vist med grønt, og sekundærpumpestasjoner og deres tilknytning til hovedsystemet vist med blått.

### 6.1.3 Overløp

Horten kommune har i dag identifisert 306 overløp. Disse kan deles inn i forskjellige typer avhengig av funksjon:

- **Driftsoverløp eller regnvannsoverløp:** Avlaster avløpsanlegget nedstrøms for store vannmengder ved kraftig nedbør. Driftsoverløp bør primært være plassert slik at fellesavløp (svært fortynnet avløpsvann) går i overløp før det føres inn på anlegg med separert avløp.
- **Nødoverløp ved pumpestasjon:** Sikrer at vannet ikke stuver tilbake og opp i kjellere eller over terreng ved pumpestans.
- **Nødoverløp på ledningsnett:** Overløp plassert på punkter på nettet der gjentetting har forekommet og det fryktes en gjentakelse.
- **Overløpsmulighet:** Et punkt på nettet der det finnes en forbindelse mellom spillvann og overvann som kan tre i kraft ved stigende vannstand i det ene, andre eller begge rørene uten at det var intensjonen ved etablering.

Eksisterende overløp innenfor Falkensten rensedistrikt er i dag fordelt på type som tabellen viser.

Type overløp	Antall
Driftsoverløp	68
Nødoverløp pumpestasjon	29
Nødoverløp ledningsnett	9
Overløpsmulighet	200

Tabell 12 Fordeling av overløp i Horten kommune på type overløp.

Driftsoverløp plasseres der ledningsnettets oppstrøms består helt eller delvis av fellesavløp eller et separert nett som i perioder med stor nedbør fungerer tilnærmet som fellesavløp. Separatsystem med felleskummer vil i mange tilfeller fungere som fellesavløp.

Driftsoverløp bør primært være plassert slik at fellesavløp (svært fortynnet avløpsvann) går i overløp før det føres inn på anlegg med separert avløp (avløpsvann med normal konsentrasjon av forurensninger). For å oppnå dette har det på mange driftsoverløp vært montert en mengderegulator. Disse sørger for at fellesavløpet ikke fyller opp ledningsnettets og man unngår at mer konsentrert avløpsvann blir tvunget i overløp nedstrøms. Regulatorene har det over tid vært en del dårlige driftserfaringer med og mange har blitt demontert eller åpnet for direkte gjennomstrømning. Med mer separering i de fleste deler av kommunen, har behovet for regulatorene samtidig blitt mindre.

I flere områder i kommunen er det bygget separatanlegg med felleskummer. Mange av disse kummene har åpen forbindelse mellom spillvannssystemet og overvannsystemet, overløpsmulighet. Det er det ulike grunner til:

- Mangler tett lokk på spillvannsledningen.
- Det er slått hull i ett eller begge rørene en gang man trengte tilgang for drift, for eksempel spyling av ledningen.
- Kummen er bygget med to åpne renner uten tanke på at vannstanden kan komme til å stige over rennekanten.



Figur 13 Eksempler på overløpsmulighet. Til venstre: Kum der et behov for tilgang i forbindelse med drift, har ført til at det er laget hull i toppen av begge ledningene. I midten: kum der det i utgangspunktet er montert lokk på overvannet og spillvannet. Disse lokkene er ikke tette og vil uansett ikke ha full funksjon selv om de hadde vært på plass. Til høyre: kum med to åpne renner.

I en del felleskummer er utførelsen slik at overløp ikke vil inntreffe eller det er svært lite sannsynlig at det inntreffer fordi kummen er en endekum og/eller ledningene har godt fall ut fra kummen.

Mange felleskummer har lokk montert på spillvannsledningen. Slike kummer er ikke definert som overløpsmulighet, men det blir lagt inn tilsyn med at lokket fremdeles er montert med 5 års frekvens.

#### 6.1.4 Utslippsledninger og utslippspunkter

De tre kommunale renseanleggene har utslippsledninger for rensset avløpsvann. I tillegg har de overløpsledninger som trer i kraft dersom anlegget er overbelastet eller renseprosessen stopper.

##### Falkensten

Hovedutløpet er ført ut på drøye 50 meters dyp mot åpent hav på utsiden av Mellomøya. Ved overbelastning av renseanlegget, vil reservepumpestasjonen begynne å gå, og både rensset og urensset vann blir pumpet ut på utsiden av Mellomøya. Når kapasiteten på utslippsledningen og pumpene overskrides, vil overskytende mengde med rensset vann gå på selvføll til utslipp 170 meter ut i Indre Havn på ca. 5 meters dyp. Ved voldsom overbelastning eller strømstans med svikt i alle reservesystemer, vil urensset vann renne på selvføll ut i fjæra rett utenfor renseanlegget. Dette har ikke skjedd på mange år og ansees som lite sannsynlig etter at mange reservetiltak for å unngå akkurat dette er satt inn.

##### Åsgårdstrand

Utløpet fra Åsgårdstrand renseanlegg er ført til åpen sjø ved selvføll. Hovedledningen går ut 135 meter fra land på ca. 5 meters dyp. Ved overbelastning vil overløpsvann og rensset vann føres sammen ut på denne ledningen.

##### Nykirke

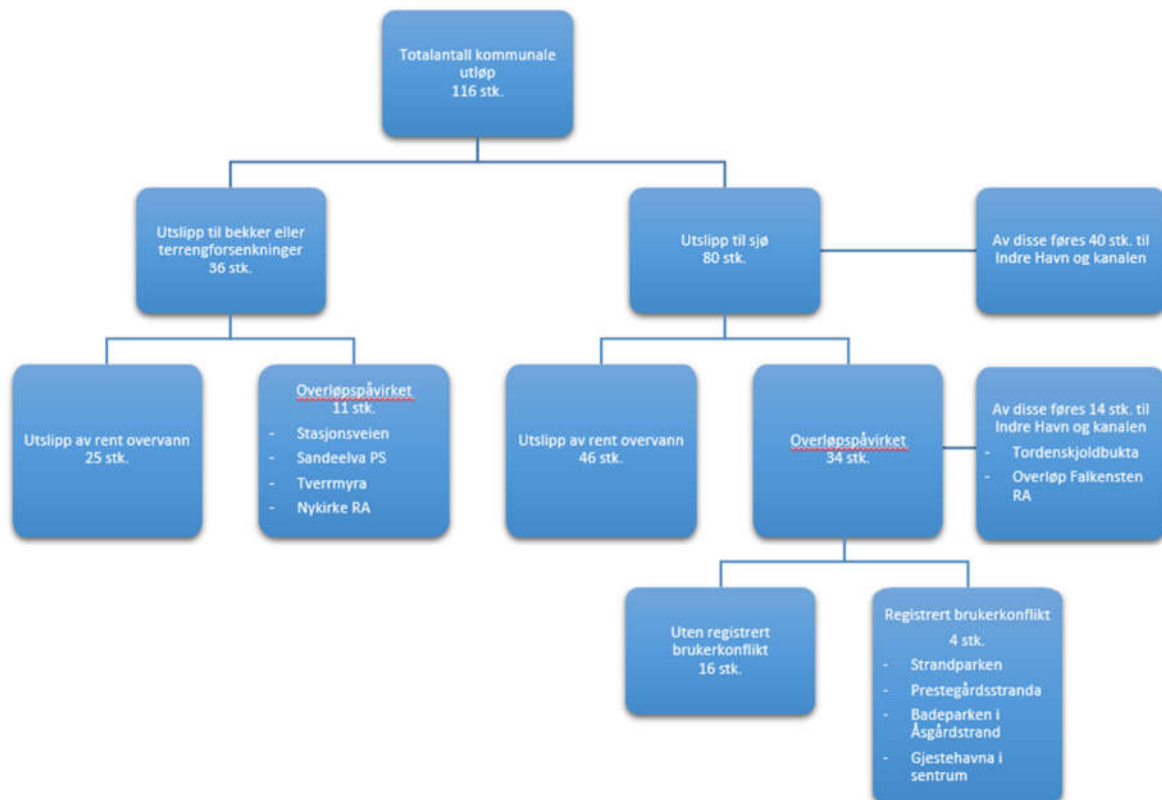
Utløpet fra Nykirke renseanlegg er ført ut i Nykirkebekken som fører ut i sjø i Frebergsvika. Utløpet ligger sammen med overvannsutløp for stort sett hele Nykirke. Ved overbelastning av renseanlegget føres urensset vann rundt renseanlegget og inn på samme utslippsledning som det rensede vannet.



Figur 14 Utslippsledning fra renseanlegget på Nykirke til venstre. Overvannsutløp for overvann for hele Nykirke til høyre.

## Øvrige utslipp

Det er registrert 116 kommunale utslippsledninger for overvann i kommunen. Av disse kan 45 være tidvis være påvirket av avløpsvann ved overløpshendelser. Utslipp til ferskvann og Indre Havn er problematisk, og det er viktig å begrense driftstiden så mye som mulig. I tillegg er det 4 utslippssteder til sjø hvor det er registrert brukerkonflikter.



Figur 15 Kommunale utslippspunkter fordelt etter resipient og brukerkonflikter.

Brugerkonflikter rundt utslippsledninger i resipient oppstår primært der badeaktiviteter eller andre vannaktiviteter foregår i nærheten av et utslipp. Det kan oppstå konflikt uavhengig av om vannet er forurenset av overløpsvann eller ikke. Terrengvann, spesielt fra trafikert vei, er tidvis veldig farget av veistøv og dette kan sees som en rose rundt utslippet. Ved utvikling av nye områder mot sjø, tiltar konfliktene, fordi flere mennesker bor og ferdes i nærheten av utløpene. Det er viktig at dette vurderes i forbindelse med reguleringsarbeider i slike områder.

## 6.2 Renseanleggene

Det er tre renseanlegg i Horten kommune. Falkensten renseanlegg er det største og behandler avløpsvann fra Skoppum, Kirkebakken, Horten og Falkensten. Åsgårdstrand er betydelig mindre og betjener Åsgårdstrand og Adal. Det minste renseanlegget ligger på Nykirke og betjener kun dette tettstedet.

Slam fra alle tre anleggene kjøres til Greve biogassanlegg på Taranrød i Tønsberg for stabilisering og hygienisering ved anaerob biologisk nedbrytning.



Figur 16 De kommunale renseanleggene i Horten kommune med hvilke tettsteder disse betjener. Renseanleggets plassering og utslippssted er vist med farget sirkel og pil. Hovedledning fram til Falkenstein renseanlegg er vist med stiplet tykk strek.

### 6.2.1 Falkenstein renseanlegg

Renseanlegget ble bygget for å ta imot avløpsvann fra boligbebyggelse og industri i Horten.

Anlegget rensr avløpsvann fra ca. 22 053 personer og industri/næring, tilsvarende totalt 26 147 pe. Dette utgjør ca. 86% av avløpsvannet i Horten kommune (Tall fra 2018).

Renseanlegget er et mekanisk/kjemisk anlegg med hydraulisk kapasitet tilsvarende avløpet fra ca. 25.000 pe. Det rensede avløpsvannet pumpes ut i Oslofjorden på ca. 55 meters dyp.

Falkenstein renseanlegg ble etablert i 1979. Ett større byggetrinn ble fullført i 1995. Anlegget ble da rehabilitert, og kapasiteten på anleggets ble økt fra 9 000 pe til 25 000 pe.

Anlegget er et rent kjemisk fellingsanlegg. Kjemikalier tilsettes vannet og blandes inn ved riktig hastighet. Det dannes da fнокker bestående av kjemikaliet som har reagert med blant annet fosfor. Fosforholdig slam synker, og felles ut i bunnen av sedimenteringskammerne. Dette slammet inneholder også andre komponenter fra avløpsvannet. Først og fremst partikler felles ut, blant annet bundet organisk materiale.

### 6.2.1.1 Prosessbeskrivelse

Avløpsvannet blir løftet opp i renseanlegget via en stk. Arkimedes skrue med en kapasitet på ca. 1100 m<sup>3</sup>/t eller 310 l/s. Dette tilsvarer den hydrauliske kapasiteten i anlegget Q<sub>maksdim</sub>.

Vannet blir ledet videre til 2 stk. Meva stepscreen rister med en lysåpning på 7 mm.

Videre går avløpsvannet gjennom en flyteslam/fett/sand-utskiller. Sand blir vasket, mens flyteslam/fett blir pumpet til lager.

Ut fra flyteslam/fett/sand-utskilleren blir avløpsvannet tilsatt en blanding av jern- og aluminiumfellingskemikalier. Det benyttes i hovedsak aluminium med litt jern som støtkekoagulant.

Avløpsvannet går videre til 3 linjer med 2 stk flokkulatorer og 1 stk. sedimenteringsbasseng i hver linje. Flokkulatorene er statiske av typen Floccbee.

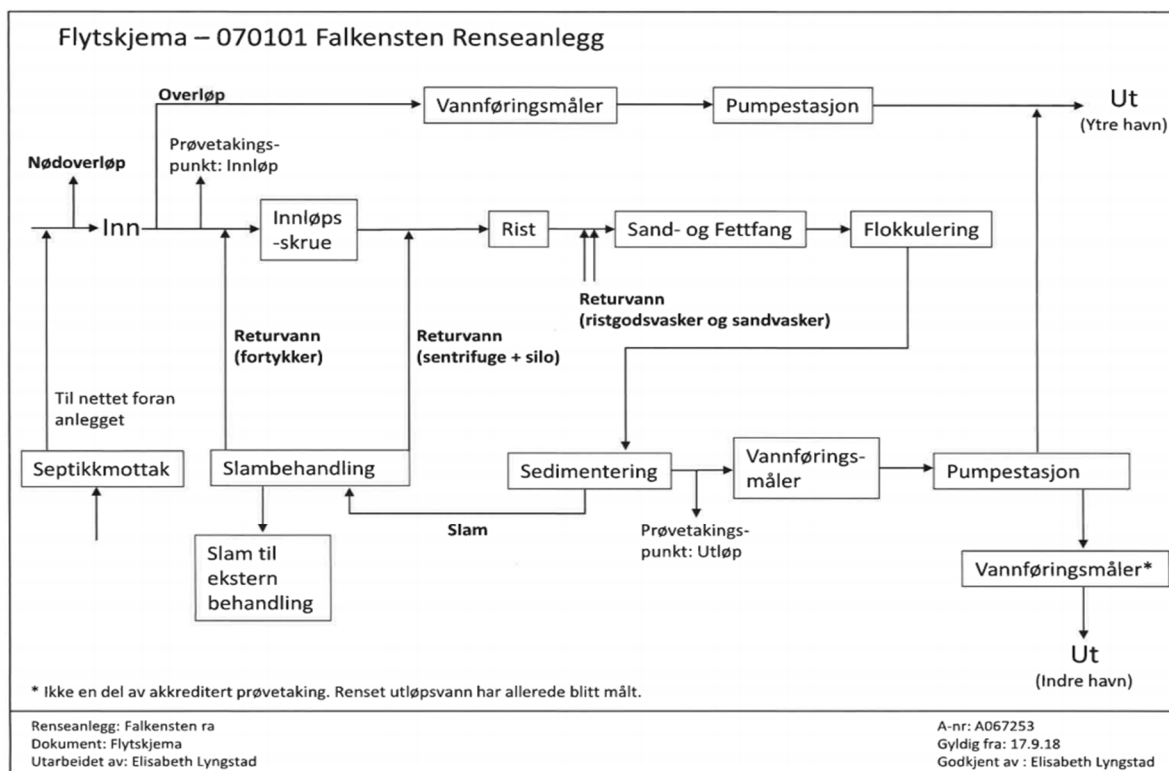
Hver linje har en kapasitet på ca. 370 m<sup>3</sup>/t eller 105 l/s.

Renset vann blir pumpet til sjø, mens slam fra sedimentering blir pumpet til fortykkere.

Anlegget har 3 stk. Slamlager og 1 stk. Gravitasjons fortykker.

Slammet blir i dag avvannet med 2 stk. Alfa Laval Sentrifuger med en kapasitet på 6 m<sup>3</sup> hver.

Renset vann pumpes til dyputslipp utenfor Indre Havn. Ved overskridelse av renseanleggets kapasitet, settes reservepumpestasjon i drift og pumper urensset avløpsvann ut på samme ledning. Dersom kapasiteten i pumpeanlegget overskrides, prioriteres urensset avløpsvann og rensset avløpsvann går i overløp til Indre Havn i en periode.



Figur 17 Flytskjema for prosessen på Falkenstein renseanlegg.

## 6.2.2 Åsgårdstrand renseanlegg

Renseanlegget ble bygget for å ta imot avløpsvann fra boligbebyggelse og industri/næring i Åsgårdstrand.

Anlegget renser avløpsvann fra ca. 3241 personer + industri, tilsvarende totalt ca. 3 550 pe. Dette utgjør ca. 11,5% av avløpsvannet i Horten kommune (tall fra 2018).

Renseanlegget er et mekanisk/kjemisk anlegg med hydraulisk kapasitet tilsvarende avløpet fra ca. 5 000 pe. Det rensede avløpsvannet pumpes ut i Oslofjorden.

Åsgårdstrand renseanlegg ble etablert i 1979. Et større byggetrinn ble fullført i 2009.

Anlegget ble da rehabilitert, og kapasiteten på anlegget ble økt fra 3 000 pe til 5 000 pe.

Anlegget er et rent kjemisk fellingsanlegg, se kort, forenklet forklaring under Falkensten renseanlegg.

### 6.2.2.1 Prosessbeskrivelse

En del av avløpsvannet renner til anlegget med selvfall, men brorparten blir pumpet via 3 pumpestasjoner.

Avløpsvannet renner inn i renseanlegget med en kapasitet på 200 m<sup>3</sup>/t eller 55 l/s. Vannet blir da ledet til 2 linjer med 2stk. Meva stepscreen rister med en lysåpning på 7 mm.

Videre går avløpsvannet igjennom en flyteslam/fett/sand-utskiller. Sand blir vasket, mens flyteslam/fett blir pumpet til lager.

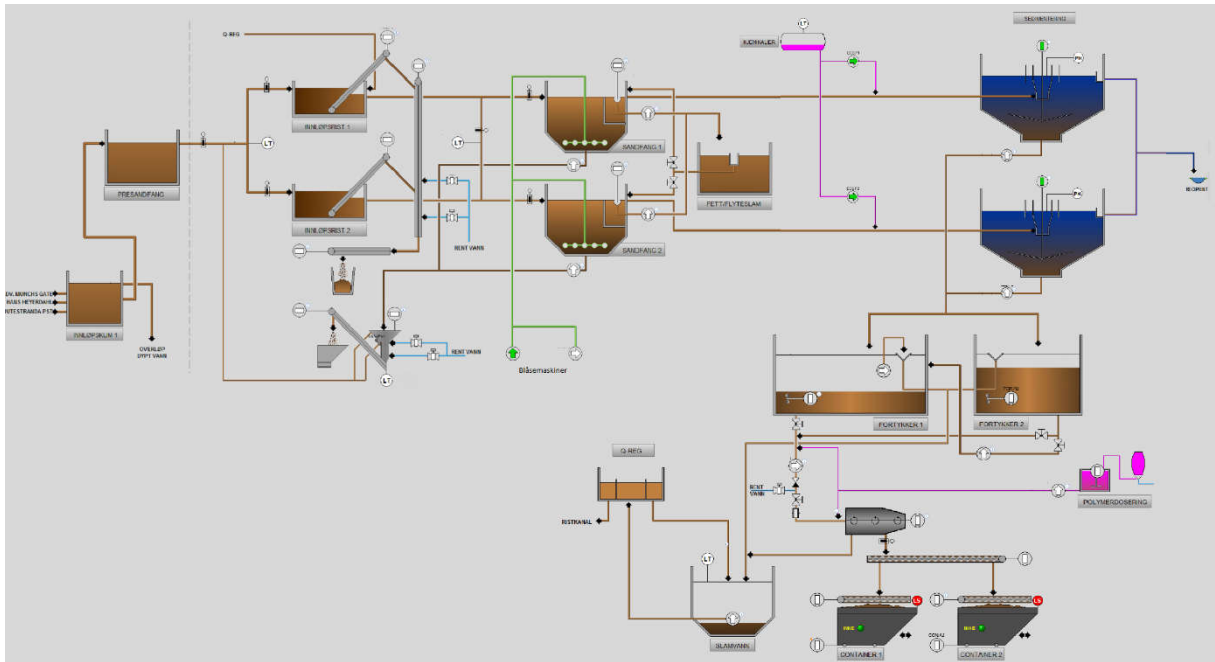
Ut fra flyteslam/fett/sand utskiller blir avløpsvannet tilsatt fellingskjemikalie før avløpsvannet går videre 1 stk flokkulatorer og 1 stk sedimenteringsbasseng i hver linje.

Hver linje har en kapasitet på ca 100 m<sup>3</sup>/t eller 27 l/s.

Renset vann blir pumpet til sjø, mens slam fra sedimentering blir pumpet til fortykkere.

Anlegget har 1 stk Slamlager og 1 stk Gravitasjons fortykker.

Slammet blir i dag avvannet med 1 stk Alfa Laval Sentrifuge med en kapasitet på 4 m<sup>3</sup>.



Figur 18 Flytskjema for prosessen på Åsgårdstrand rensanlegg.

### 6.2.3 Nykirke rensanlegg

Rensanlegget ble bygget for å ta imot avløpsvann fra boligbebyggelse og industri i Nykirke.

Anlegget renser avløpsvann fra ca. 820 personer og industri/næring, tilsvarende totalt 740 pe. Dette utgjør ca. 2,5% av avløpsvannet i Horten kommune (tall fra 2018).

Rensanlegget er et mekanisk/biologisk/kjemisk anlegg med hydraulisk kapasitet tilsvarende avløpet fra ca. 2 000 pe, 60 m<sup>3</sup>/t eller 8 l/s. Det rensede avløpsvannet renner ut i bekk med utløp til Frebergsvika.

Nykirke rensanlegg ble etablert i 1976. Et større byggetrinn ble fullført i 2009. Anlegget ble da rehabilitert, og kapasiteten på anlegget ble økt fra 1 000 pe til 1 999 pe.

Anlegget er et biologisk/kjemisk rensanlegg. Dvs. at løst organisk stoff tas opp av en bakteriekultur. Noe organisk stoff blir brutt ned, men brorparten av rensingen foregår ved at bakteriekulturen har tatt opp løst organisk materiale og omdannet det til bundet form. Etterfølgende kjemisk rensetrinn, feller fosfor og bundet organisk materiale ut som slam som synker til bunnen i sedimenteringsbassengene.

#### 6.2.3.1 Prosessbeskrivelse

Alt avløpsvann renner til anlegget med selvføll, men blir pumpet inn på rensanlegget via Nykirke pumpestasjon.

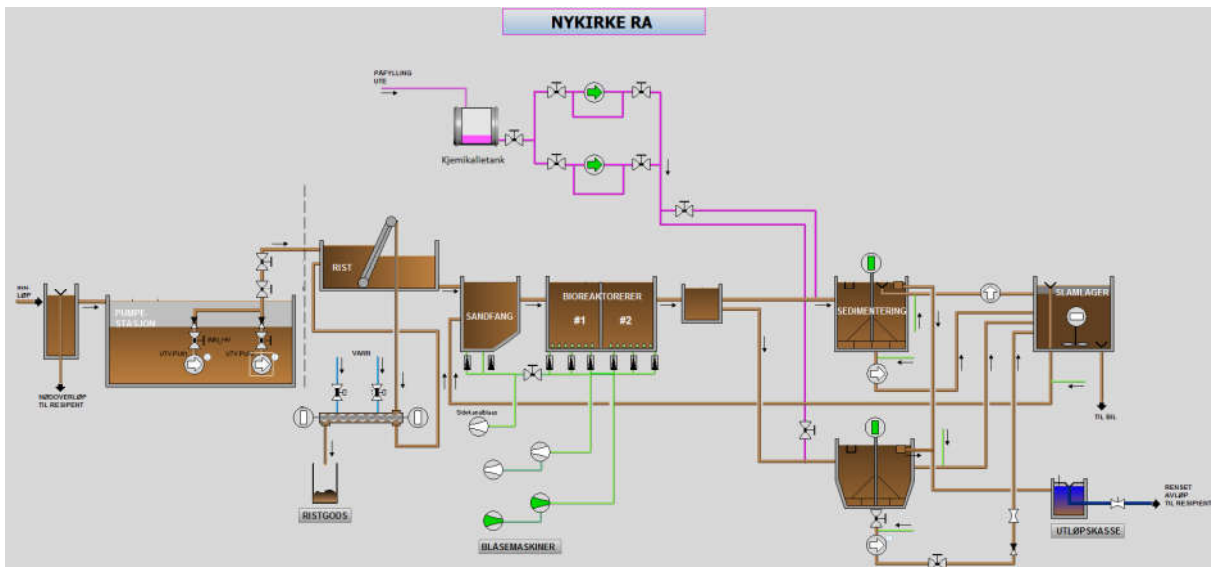
Avløpsvannet blir da ledet til 1 stk Meva steppescreen rister med en lysåpning på 7 mm. Videre går avløpsvannet igjennom 2 stk. bioreaktorer i serie.

Ut fra bioreaktorene blir avløpsvannet delt i 2 linjer før tilsetning av fellingskjemikalie før avløpsvannet går videre til 1 stk flokkulatorer og 1 stk sedimenteringsbasseng i hver linje.

Hver linje har en kapasitet på ca. 29 m<sup>3</sup>/t eller 8 l/s.



Renset vann renner til bekk, men slam fra sedimentering blir pumpet til fortykker. Dette slammet blir kjørt til Falkensten renseanlegg for avvanning.



Figur 19 Flytskjema for prosessen på Nykirke renseanlegg.

### 6.3 Overvann

Overvann er en fellesbetegnelse på drensvann, regnvann og smeltevann fra takflater, veier og plasser, som samles i overvannsledninger. Overvann kan være betydelig forurenset, særlig i første del av avrenningsforløpet.

Med klimaendringene og økt fortetting, er det ventet at overvannsutfordringene vil bli større. Det å etablere gode løsninger for en helhetlig håndtering av overvann er en sektorovergripende utfordring. For å få til de samfunnsmessig gode løsningene, er det derfor viktig med en samlet innsats fra kommunen.

Kommunens vann – og avløpsavdeling har ansvar for overvann og overvannsutfordringer når det transporteres i kommunens ledningsnett, eller er et resultat av utslipp fra kloakknettet. Kommunene som veieier, er ansvarlig for at vann fra disse arealene ikke gjør skade på eiendom nedstrøms og at vann i grøfter og ledningsnett ledes bort på en forsvarlig måte. I tillegg er kommunen som eiendomsbesitter ansvarlig for at tiltak på eiendommen ikke gjør skade nedstrøms. Dette ansvaret er tilsvarende ansvaret som private eiendomsiere har.

Det kommunale overvannssystemet er omfattende og består av 123 km med rør i tillegg til sluk, kummer og grøfter.

Separat overvannsnett (KOSTRA 2018)	Antall
Lengde kommunalt overvannsnett med ukjent alder	89.22
Lengde kommunalt overvannsnett før 1940 (m)	3292.98
Lengde kommunalt overvannsnett 1940-1959 (m)	7356.30
Lengde kommunalt overvannsnett 1960-1979 (m)	28121.44
Lengde kommunalt overvannsnett 1980-1999 (m)	35966.48
Lengde kommunalt overvannsnett 2000 (m)	48115.58

<b>Lengde kommunalt overvannsnett totalt (m)</b>	<b>122942.00</b>
--	------------------

Tabell 13 Antall meter overvannsledning i kommunen.

I tillegg er det i kommunen betydelige mengder med private overvannsanlegg. De største anleggene er ofte knyttet til jordbruk og kan bestå av drenering av store arealer og bekkelukkinger. Der disse anleggene ligger i tilknytning til tettbebyggelse kan det resultere i komplekse utfordringer, med litt uklart ansvar.

## 7 Drift og saksbehandling

### 7.1 Drift av ledningsnett

Kjente utfordring på ledningsnett er oppsummert i kartskisse i vedlegg 3.

#### 7.1.1 Driftskontrollanlegget

Kommunens investerte i nytt driftskontroll system i 2014, Citect levert av Guard Automation AS. Dette systemet kontrollerer og styrer 3 renseanlegg og 30 pumpestasjoner. Alle prosessene blir styrt fra dette systemet og sender ut alarmer ved feil eller stans av maskineri. Systemet kommuniserer med Gurusoft report for lagring av driftsdata i ett rapportsystem. Anlegget består av en server lokalt på Falkenstein renseanlegg og en virtuell server på rådhuset. Disse styrer PLS (programmerbar logisk styring) som gjør om datasignaler til signaler som styrer maskiner, luker, henter verdier fra instrumenter og lignende. Signaler fra stasjoner som ikke er tilknyttet fiberkabel, overføres via radiokommunikasjon. Ved flere av stasjonene har radiokontakten vært ustabil og flere av disse er blitt overført til kommunikasjon over GSM-nettet.

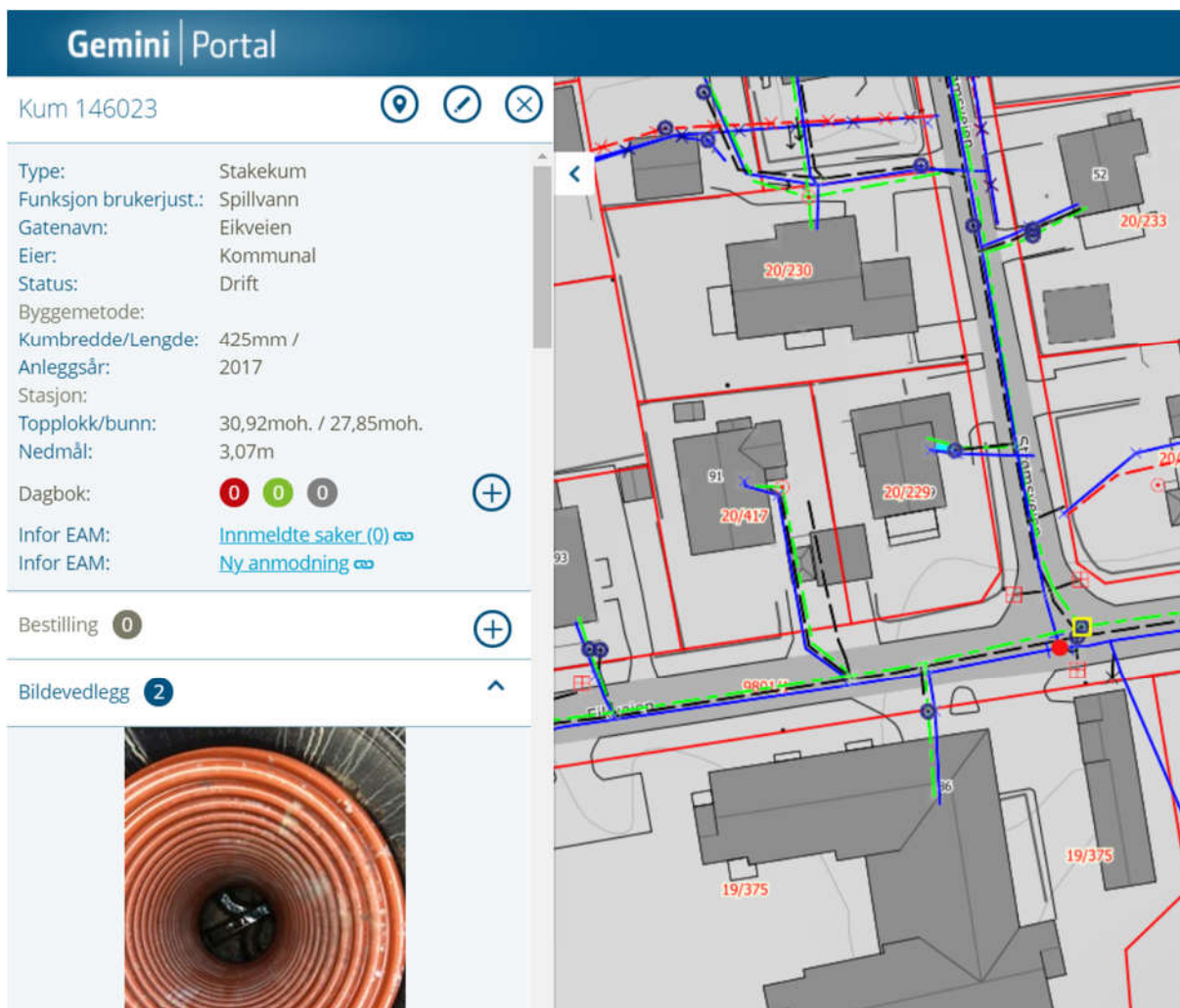
#### 7.1.2 Ledningskartverk

Horten kommune har siden år 2000 brukt dataverktøyet fra Powel Construction, Gemini VA. Dataverktøyet er en [database](#) for programvare for opprettholdelse og drift av ledningskartverket, og inneholder dokumentasjon relatert til ledningsnett for vann og avløp i hele Horten kommune.

Gemini VA er systemer for forvaltning og dokumentasjon av VA nett, og inkluderer GIS-funksjoner for synliggjøring og analyse.

Horten kommune ledningsdatabase i Gemini VA er basert på tidligere nedtegnede ledningskartverk som stammer helt tilbake til ca. 1920. I senere tid har kommunen lagt inn betydelig innsats i innhenting av data ved oppmåling, fotografering, skanning av gamle dokumenter, beregninger og andre teoretiske vurderinger. Fordi programvaren har funksjoner som varsling og bestillinger kan alt av utførte oppgaver og oppdagede feil av relevans rapporteres og dokumenteres i dataverktøyet.

Horten kommune benytter også portalløsningen, som gjør mesteparten av dataene tilgjengelig via internett, også ute i felt.



Bilde 2 Kartutsnitt fra Gemini portal som viser tilfeldig spillvannskum.

Med denne programvaren blir nye og gamle rør registrert inn, og arbeidsoppgaver blir bestilt og utført.

Nytt for 2019 er at driftsavdelingen har fått mulighet til å måle inn VA-objekter, og at planavdelingen godkjenner innmålte objekter. Dette skal lette arbeidsmengden for å oppdatere kartet.

Tiltak for å utbedre feil, mangler og skader oppdaget ved for eksempel rør-inspeksjon legges fortløpende inn i Gemini VA som en oppgave. Bestillingene blir generert av driftsavdelingen eller planavdelingen. Driftsavdelingen utfører bestilte oppgaver som blir registrert på objekter i Gemini. Prioritering av disse oppgavene gjøres i egne møter mellom planavdelingen og driftsavdelingen. Også oppgaver som ikke er ferdig prosjektert/planlagt legges inn. Mange oppgaver legges inn på en egen kode «på vent» for at de ikke skal forstyrre lista med prioriterte oppgaver.

Ledningskartverket er også offentlig tilgjengelig ved bruk av "Kartportal for kommunesamarbeidet i Vestfold" som bruker link; [kart.tonsberg.kommune.no](http://kart.tonsberg.kommune.no).

Ved å trykke på "Vestfoldkart", "Horten", og deretter velger karttype "Oversiktskart med VA" får man opp en forenklet visning av kommunens vann- og avløpsledninger.

Enkelte entreprenører og firma som jobber på rammeavtale for Horten kommune har mulighet til å logge seg på en mer avansert kartvisning.

Ved oppdagede feil/avvik på VA-nettet skal dette registreres inn i Gemini. Det legges stor vekt på å rapportere inn hendelser som er relevante i forhold til KOSTRA-rapporteringen, og målsetninger som kommunen ønsker å oppnå.

### 7.1.3 Vedlikeholdssystem (=PSIAM)

Kommunalområde teknisk har utviklet og tatt i bruk et elektronisk vedlikeholdssystem for drift og vedlikehold av all kommunal eiendom. Vedlikeholdssystemet er integrert med driftskontrollsystemet på renseanleggene og i ferd med å bli integrert med ledningskartverket (Gemini VA).

En del av dette vedlikeholdssystemet er en innbyggerportal på kommunens hjemmesider, der abonnenter og innbyggere kan melde inn feil og mangler. Se utklipp under for tema som kan meldes inn; blant annet klager på lukt, overvann, septik og annet. Dette gir bedre oversikt og man kan sortere på typer henvendelser m.m. Innbygger får også tilbakemelding når saken er løst, fortrinnsvis med en kommentar om hva som er gjort.



Figur 20 Mulighet for å melde inn feil vedrørende avløp i PSIAM, vist på kommunens hjemmesider.

### 7.1.4 Vaktordning

Det er vaktordning 24/7 på avløpsnettet; en vakt for renseanlegg og pumpestasjoner og en vakt for kommunalområde teknisk som blant annet har ansvar for ledningsnettet. Vaktmannskapene er ansatte i teknisk drift.

På renseanlegg og pumpestasjoner sender driftskontrollanlegget alarmer til vakttelefon ved feil. I tillegg kan vakt betjene anleggene via nettbrett/PC fra vaktbil og hjem.

Ledningsnettet har også overvåking på definerte steder/kummer. Foreløpig generes ikke alarmer til vakttelefonen fra denne overvåkingen, men det vil bli implementert når flere av målerne er installert.

## 7.1.5 Rutinemessig vedlikehold

### Spyling

Spyling av problempunkter for å unngå tilstopping i nettet og tilbakeslag i eiendommer er av betydelig omfang. Spyling av ledningsnettets foregår planlagt på definerte strekk med lite selvføll, problemområder og utsatte punkter. Det foregår i stor grad i Holtandalen, i noen grad i Indre Havn og i mindre grad i de øvrige deler av kommunen. Spesielt skal imidlertid dykkerledningen mot renseanlegget i Åsgårdstrand nevnes. Sedimentering i denne krever systematisk rengjøring.

For noen år siden ble det startet opp såkalt sonespyling, alle ledninger blir spyllt sonevis uavhengig av om det er kjente problemer på strekningen. Det har tatt ca. 5 år å komme gjennom hele kommunen og ny runde er påbegynt. Denne spylingen utføres i tillegg til den spylingen av problemstrekninger som er lagt inn med høyere frekvens.

Planlagt spyling skjer med definerte intervaller. Plan legges inn i vedlikeholdssystemet og mannskapene får dette til utførelse på nettbrett ute i felt. Dette gjelder for egne mannskaper og for innleid firma.

De siste årene har mannskapene ute registrert spyling av hver enkelt ledning i Gemini VA med kommentar om mengde sand og grus og eventuelle utfordringer med å fullføre spyling av hele ledningen. Denne informasjonen vil brukes videre for å tilpasse spylefrekvensen bedre etter behov på hvert enkelt ledningsstrekk.

### Tømme sandfang

Tømming av sandfang på ledningsnettets foregår planlagt med definerte intervaller. Plan legges inn i vedlikeholdssystemet og mannskapene får dette til utførelse på nettbrett ute i felt. Dette gjelder for egne mannskaper og for innleid firma. Dokumentasjon på utført vedlikehold legges inn på nettbrettene, av mannskapene.

Sandfang før pumpestasjoner og renseanlegg tømmes etter definerte intervaller. Plan legges inn i vedlikeholdssystemet og mannskapene får dette til utførelse på nettbrett ute i felt. Dette gjelder oppgaver både for egne mannskaper og for innleid firma. Dokumentasjon på utført vedlikehold gjøres av mannskapene på nettbrettet.

### Fast tilsynsrunde

Kontroll og inspeksjon ("kloakkrunden") av definerte punkter og kummer på ledningsnettets foregår planlagt med definerte intervaller. Plan legges inn i vedlikeholdssystemet og mannskapene får dette til utførelse på nettbrett ute i felt. Dokumentasjon på utført vedlikehold gjøres av mannskapene på nettbrettet. Tilsynspunktene gjelder i hovedsak utvalgte overløpskummer. Ved innføring av overvåking av kummene, skal denne aktiviteten kunne trappes ned.

### Tilsyn ved nedbørsvarsel

Horten kommune abonnerer på varsel fra meteorologisk institutt og ved varsel om kraftige nedbørshendelser, gjennomføres et tilsyn med et utvalg bekkelukkinger, stikkrenner og sluk som er satt opp i Gemini VA med tilsyn ved slike hendelser. Arbeidsordene er laget basert på erfaring fra tidligere nedbørshendelser.

## Skadedyrbekjempelse

Kommunen har inngått rammeavtale med en privat aktør for bekjempelse av rotter i avløp.

Normal arbeidsperiode er mellom mars og november (blå) med ferieopphold i Juli. Mars og november (grønn) er periode med slakk, da det kan være frosne kumløkk. Kommunen (gul) håndterer innlegging av punkter og resetting av arbeidsoppgaver i Gemini. Årsmøte (rød) er enten i desember eller januar måned.

	Januar	februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
Utlegg / kontroll												
Resett Gemini												
Årsmøte												

Figur 21 Arbeidsperiode for rottebekjempelse i avløpsnett.

Det legges ut gift i forskjellige deler av Horten, normalt er fordelingen som nedenfor:

Utsetting gift	Antall
Skoppum	42
Nykirke	20
Åsgårdstrand	39
Borre	16
Horten	100
<b>SUM</b>	<b>217</b>

Tabell 14 Utsetting av gift i avløpsnett.

## Bruk av preparat

Utførende følger forskriften om skadedyrbekjempelse og bestemmelser om bruk av bekjempelsesmidler (§3-2).

Rottegiften er godkjent for bruk i Norge, og er egnet for bruk i avløpskummer. Giftens sammensetning, virkemåte og mengde/størrelse på blokker pr. kum dokumenteres.

## Utleggelse av gift

Bilen parkerer foran kummen, setter ut sperreutstyr om nødvendig. Giftblokk senkes ned med snor og festes forsvarlig med kile eller spiker øverst i kum, hvis mulig legges de helst på tørre steder oppe i kummen. Kumlokket legges forsvarlig på og merkes med merkespray samt at alt som er utført loggføres inn i sjekklister og rapporter.



Figur 22 Utsetting av gift i kummer.

### **Henvendelse private boliger**

Ved henvendelse fra private boliger vil det bli utført befaring for å kartlegge omfang og om dette er tilknyttet kommunens kloakksystem. Det vil i hvert enkelt tilfelle klareres med kommunen om hvem som står ansvarlig – kommunen eller privat eier.

### **Alternativ bekjempelse**

Substitusjonsplikten skal vurderes der de tekniske løsningene kan skje «uten urimelig kostnad eller ulempe». Som følge at gift kan forårsake sekundærforgiftning er det ønskelig å se på alternativ måte å bekjempe rotter.

Kommunen har ved siden av kontrakten i en mindre periode sett på alternativ og ren mekanisk måte å bekjempe rotter på. Når detaljene rundt alternativ løsning er kjent skal kommunen vurdere om vi ønsker å gå for alternativ rottebekjempelse ved framtidig anskaffelse av denne tjenesten.

## **7.2 Kommunens saksbehandling og oppfølging**

Avløpsområdet omfatter ulike regelverk som innbyggere og næring/virksomhet må forholde seg til. Kommunen kan opptre som *forurensningsmyndighet* etter sentralt regelverk, eller *privatretslig* som eier av kommunalt ledningsnett hvor innbyggere/næring/virksomhet er knyttet til.

Myndighet	Forurensningsmyndighet	Privatrettslig
Sanitæranmeldelse (sanering, fornying og nyetablering av privat avløpsledning)		Standard abonnementsvilkår for vann og avløp
Påslippstillatelse spillvann	Forurensningsforskriften kapittel 15 (for industrielt avløpsvann)	
Påslippstillatelse overvann		Standard abonnementsvilkår for vann og avløp
Fettholdig avløpsvann	Forurensningsforskriften kapittel 15	
Oljeholdig avløpsvann	Forurensningsforskriften kapittel 15 A	
Private avløpsanlegg (utslippstillatelse)	Forurensningsforskriften kapittel 12, 13 og 14	
Tilknytning til eksisterende avløpsnett og avløpsanlegg (både kommunalt og privat)	Plan – og bygningsloven (kan utøves av forurensningsmyndigheten, jf. Forurensningsloven § 23)	
Kortslutning av septiktank og utbedring/separering av privat avløpsledning som er tilknyttet kommunalt ledningsnett	Forurensningsloven § 22 og § 26	

Tabell 15 Oversikt over myndighetsfordeling vedrørende saksbehandling på avløpsområdet.

Det er viktig at søknad etter forurensningslovverket og Standard abonnementsvilkår/VA-norm er tilrettelagt for de som skal sende slik søknad til kommunen. Det er ønskelig at alle søknadsskjemaer er elektroniske, og utfylles via kommunens hjemmesider.

En stor fordel med elektroniske skjemaer er at de kan designes slik at det ikke er mulig å sende inn skjemaet før søknaden er komplett. Elektronisk søknadssystem har flere fordeler:

- Kommunen mottar komplette søknader, og må ikke bruke tid og ressurser på å etterspørre manglende opplysninger i søknad.
- Mer forutsigbart for kommunen og søker.
- Bruk av mangelbrev oppleves negativt for søker, spesielt om de opplever at slik tilbakemelding sendes ut sent. Det er en forventning om at slik tilbakemelding bør man få nesten umiddelbart etter at søknad er sendt.
- Innsending av skjema fra kommunens hjemmeside dirigeres direkte inn i Acos Websak (kommunens arkivsystem). Saken legges opp til riktig saksbehandler av dokumentsenteret/arkivfunksjonen i kommunen, og saksbehandler selv slipper å bruke tid og ressurser på selv å legge inn dokumenter og opprette saker når søknad sendes direkte til saksbehandler.

Arbeidet med å gjøre kommunens skjemaer elektroniske skjer i samarbeid med dokumentsenteret i kommunen som produserer skjemaene. Avdelingen som ønsker skjemaene, må sette opp et forslag til design/utforming.

Det er ønskelig at kommunen prioriterer å lage elektroniske skjemaer, da det på lang sikt vil ha store ressursmessige og tidsmessige fordeler.



Søknad om	Elektronisk søknadsskjema	Manuelt søknadsskjema
Sanitæranmeldelse og ferdigmelding	Ja	
Påslippstillatelse kap. 15	Nei	Nei, Horten kommune har ikke slikt skjema.
Påslippstillatelse overvann	Ja (følger sanitæranmeldelse)	
Søknad om fettholdig avløpsvann	Nei	Nei, Horten kommune har ikke slikt skjema.
Søknad om oljeholdig avløpsvann	Nei	Ja, finnes på kommunens hjemmesider
Utslippstillatelse (private avløpsanlegg)	Nei	Ja, skjema finnes på kommunens hjemmeside. Arbeidet med å lage elektronisk søknadsskjema er påbegynt.
Kortslutning av septiktank	Ja (følger sanitæranmeldelse/ferdigmelding)	
Separering av avløpsnett	Ja (følger sanitæranmeldelse)	

Tabell 16 Oversikt over hvilke søknadsskjemaer som er elektroniske.

### 7.2.1 Påslipp og avløp fra virksomheter

**Mål: Kommunen skal ha en aktiv og systematisk påslippskontroll.**

Miljødirektoratet eller Fylkesmannen er myndighet og gir tillatelse til utslipp til virksomheter som kan volde forurensing. Utslippstillatelsen setter utslippskrav som skal ivareta ytre miljø, uavhengig om avløpsvannet går til resipient (for eksempel sjø) eller kommunalt avløpsnett.

I tillegg er kommunen myndighet over alle påslipp til kommunalt ledningsnett. Det bør alltid etterstribes en mest mulig helhetlig løsning, slik at det skal være minst mulig grunn for kommunen å komme med tilleggskrav i en påslippstillatelse, utover krav fastsatt i Miljødirektoratets/Fylkesmannens utslippstillatelse.

Påslipp til offentlig avløpsnett reguleres av forurensningsforskriften kapittel 15 A. I tråd med prinsippet om at det er forurenser som betaler, legges to prinsipper til grunn for å begrense forurensning:

- Forurensninger skal i all hovedsak stanses ved kilden gjennom rett bruk av miljøtekniske løsninger, miljøvennlige stoffer, samt korrekt avfallshåndtering.
- For påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt avløpsnett skal avløpsnettet betraktes som en sårbar resipient for å redusere utslipp fra avløpsrensaneanleggene og for å få en forbedret slamkvalitet.

Påslipp fra industri og virksomheter kan påvirke avløpsrensaneanleggets prosesser ved tilførsel av:

- Fett (fra restaurant-, serverings- og matbransjen og private husholdninger)
- Organisk materiale, som avviker fra de konsentrasjoner som finnes i sanitært avløpsvann
- Olje/drivstoff/avfettingsmidler
- Varierende pH og temperatur
- Næringsalter, som avviker fra de konsentrasjoner som finnes i sanitært avløpsvann

- Tungmetaller
- Andre miljøgifter

Kommunale avløpsrensaneanlegg er ikke dimensjonert til å rense tilførsler som beskrevet over. En mulig konsekvens av påslipp fra industri kan være at f.eks. tungmetaller enten følger renset avløpsvann til utslipp i resipient eller akkumuleres i avløpsslam som brukes som jordforbedringsmiddel.

Kommunen kan i enkeltvedtak eller forskrift sette en rekke ulike krav ved påslipp av avløpsvann fra virksomhet til offentlig avløpsnett for å ivareta hensynet til:

- Egen utslippstillatelse
- Vedlikehold og drift av eget avløpsanlegg inkludert ledningsnett
- Disponering av avløpsslam
- Helsen til avløpsanleggets personell

Horten kommune har som målsetning at avløpsslam skal være i klasse 2 iht. gjødselvereforskriften. Det er kommunens myndighet og ansvar å regulere påslipp slik at målsetningen nås.

#### **Utslipp av oljeholdig avløpsvann**

Alle bedrifter som slipper ut oljeholdig avløpsvann omfattes av forurensningsforskriften kapittel 15, hvor kommunen er myndighet. Dette gjelder:

- Bensinstasjoner
- Vaskehaller for kjøretøy
- Motorverksteder
- Bussterminaler
- Verksteder og klargjøringsentraler for kjøretøyer, anleggsmaskiner og skinnegående materiell
- Anlegg for understellsbehandling

som enten har vaskeplass, smørehall, servicehall eller lignende. Slike virksomheter har krav om tilbakeholdelse av olje i avløpsvannet (50 mg/l), som oftest i form av en oljeutskiller.

Olje i avløpsvannet skal stanses ved kilden fordi kommunale avløpsanlegg ikke er beregnet på å ta ut oljekomponenter fra avløpsvannet. Slammet kan bli tilgriset og ubrukelig som jordforbedringsmiddel, og må da leveres til godkjent deponi som forurenset masse. Olje og andre oljeholdige komponenter kan føre til dannelse av gasser og fare for eksplosjon ved arbeid på tekniske installasjoner ved bruk av skjærestyr (for eksempel vinkelkutter).

#### **Utslipp av fettholdig avløpsvann**

Bedrifter og virksomheter som slipper ut fettholdig avløpsvann omfattes av forurensningsforskriften kapittel 15 A om påslipp, hvor kommunen er myndighet.

Kommunen kan stille krav om etablering av fettutskiller for denne næringsgruppen, som bla. omfatter:

- Matbutikker med produksjon av mat (ferskvaredisk)
- Skole – og bedriftskantiner
- Bensinstasjon og gatekjøkken
- Restaurant – og kafèdrift

Fettutskiller brukes for å holde tilbake fett slik at det ikke følger med avløpsvann ut i privat stikkledning og kommunal avløpsledning. Når fett kommer i kontakt med kaldt avløpsvann, kan fett stivne og sette seg fast i avløpsrør. Dette er god mat for skadedyr som rotter. Tilstopping av fett i avløpsrør kan føre til at annet materiale i avløpsvannet hefter seg fast, og man får tilstopping av kloakk. Dette kan i neste omgang føre til inntrenging av kloakk i laveste punkt (ofte kjeller) i første/laveste tilkoblet bygning. Horten kommune ser en økende tendens med fett i avløpsrør fra private husholdninger. Dette på bakgrunn av kamerainspeksjoner som kommunen utfører regelmessig.



Figur 23 Avleiringer av fett i kommunal avløpsledning i Nedre vei på Karljohansvern, hentet fra utført kamerainspeksjon.

Harsknet fett kan i enkelte tilfeller også være vanskelig å fjerne ved spyling, slik at mekanisk arbeid må til (for eksempel med spett og hakke løs fett) der det er tilgjengelig. Der harsknet/stivnet fett ikke er mulig å løse, må avløpsrør i verste fall skiftes ut ved oppgraving.

Kommunen kan kreve fettutskiller installert enten ved å fatte vedtak om påslippstillatelse etter forurensningsforskriften § 15A-4, eller gi påslippstillatelse etter søknad. Sistnevnte forutsetter at kommunen har vedtatt lokal forskrift om påslipp. Kommunen kan i forskrift fastsette søknadssystem med standardkrav for nye påslipp fra virksomhet eller påslipp fra virksomhet som økes vesentlig og gi

nærmere bestemmelser om gjennomføringen av dette. Lokal forskrift er aktuelt å benytte når mange liknende virksomheter har påslipp til samme avløpsnett. For regulering av utslipp av fettholdig avløpsvann fra gatekjøkken, restauranter, ferskvaredisker og liknende, er lokal forskrift et godt egnet virkemiddel som blir benyttet av mange kommuner. Horten kommune har ikke slik forskrift per d.d., og det må vurderes om kommunen bør innføre dette.

Ulovlige påslipp kan medføre reaksjoner fra kommunen, men da er kommunen avhengig av å ha fattet enkeltvedtak om påslipp eller utarbeidet en lokal forskrift etter forurensningsforskriften kapittel 15A. Kommunen kan da bruke forurensningslovens sanksjonsmuligheter ved brudd på tillatelse eller lokal forskrift.

### 7.2.2 Tilknytning

Plan – og bygningsloven forutsetter at før en eiendom fradeles og bebygges, skal drikkevann og avløp sikres. Formålet bak lovens regel om betryggende ordning for vann – og avløp, er hensynet til å oppnå helsemessig betryggende forhold, noe som ofte vil betinge en helhetlig løsning for både vannforsynings – og avløpsforholdene. Tilknytningsplikt til kommunalt avløpsnett er hjemlet i plan – og bygningsloven, og gjelder for nye og eksisterende bygg.

Plikt til tilknytning til kommunalt vann – og avløpsnett er ikke kun pålagt for å ivareta hensynet til folk og dyrs helse, men også for å sikre at den offentlige vannforsyningen og avløpssystemet blir bygd ut og drevet teknisk og driftsøkonomisk rasjonelt ([Odelstingsproposisjon nr. 45](#)). Av denne grunn bør kommunens strategi være å tilstrebe flest mulig tilknytninger. Dette kan gjøres ved å pålegge private å tilknytte seg direkte til kommunalt avløpsnett eller via eksisterende private stikkledninger, kommunen kan bygge ut kommunalt avløpsnett slik at tilknytning kan skje i nye områder, eller en kombinasjon av disse.

#### **Tilknytning til kommunalt avløpsnett**

Hjemmel for å kreve eiendommer tilknyttet kommunalt avløpsnett er plan – og bygningsloven § 27-2 (avløp). Forurensningsmyndigheten er i forurensningsloven gitt myndighet til å fatte slike pålegg etter plan – og bygningsloven.

Pålegg om tilknytning kan først sendes når kommunen har utført en grundig vurdering av tilknytningsplikten. Forhold som skal være vurdert er:

- Uforholdsmessig stor kostnad
- Særlige hensyn
- Nærliggende areal

#### **Uforholdsmessig stor kostnad og særlige hensyn**

Etter forvaltningsloven skal en sak være så godt opplyst som mulig. Ved pålegg om tilknytning må kommunen kjenne til normalkostnaden for tilknytning i det aktuelle området, og beregne kostnaden for den ene eiendommen som får pålegg om tilknytning. Dette er nødvendig for at kommunen skal kunne gjøre en forsvarlig vurdering av om kostnaden for eiendommen er uforholdsmessig.

Det er i plan – og bygningsloven sagt at om tilknytning etter kommunens skjønn vil være forbundet med uforholdsmessig stor kostnad eller særlige hensyn tilsier det, kan kommunen kreve en annen ordning.

Uforholdsmessig stor kostnad er en kostnad utover normalkostnaden i området, dvs. en forventet kostnad ut ifra grunnforhold og gjennomføring av tilknytning for det aktuelle området. Det er ikke tilstrekkelig at kostnaden ved tilknytning ligger "noe over" normalkostnaden. Kommunal -og Moderniseringsdepartementet anbefaler kommuner å sette et tak for tilknytning, eller anslå en normalkostnad.

Om *uforholdsmessig stor kostnad* har Kommunal – og regionaldepartementet uttalt at:

"Departementet bemerker på generelt grunnlag at både en kostnad tilsvarende tre ganger normalkostnad (for tilknytning) og en kostnad på 200.000 kan ligge innenfor rammene av andre ledd i § 27-1 og 27- 2 (uforholdsmessig kostnad)".

Kommunen kan vedta at alle kostnader over en normalkostnad for tilknytning skal dekkes av kommunen. Da må det gjøres en dokumentert og forsvarlig beregning av hva normalkostnaden for ulike områder innad i kommunen er. Da vil man helt unngå begrepet uforholdsmessig kostnad; kostnader under normalkostnaden er ikke uforholdsmessig, og kostnader over normalkostnaden dekkes av kommunen. Det er viktig å bemerke at et slikt tilskudd ikke kan dekkes ved selvkostmidler og økning i avløpsgebyrene, men over kommunens øvrige driftsmidler.

### **Nærliggende areal**

En naturlig språklig forståelse av ordlyden "nærliggende areal" taler for at tilknytningsplikten oppstår når det kommunale ledningsnettet ligger i nærheten av det private. Altså at det kun er tale om en isolert vurdering av selve avstanden. Høyesterett (Rt. 1983, s. 152) har imidlertid lagt til grunn at hva som ligger i uttrykket "nærliggende areal" må bero på en konkret vurdering, hvor det ikke bare er et spørsmål om avstand, men også om vanskelighetsgrad og omkostninger.

Om begrepet *nærliggende areal* har Kommunal – og regionaldepartementet uttalt at:

- "Departementet har tidligere uttalt at en avstand på 300 - 600 meter ikke kan anses urimelig" (saksnr. 93/3328) (Brev til Fylkesmannen i Hedmark, saksnr. 11/312-2)

og

- "... og at en avstand på 500 meter vanligvis vil ligge innenfor nærliggende areal" (saksnr. 98/76) (Brev til Fylkesmannen i Hedmark, saksnr. 111/312-2).

Kommunal – og regionaldepartementet anser at det avgjørende vil være om tilknytningskostnadene kan anses som akseptable sett i forhold til hva som vil være en forventet kostnad ved tilknytning. Ved vurderingen bør kommunen ta hensyn til tomtestørrelse, tomtens utnyttingsgrad, bebyggelsens bruksformål, terrenget og grunnforholdene. Det er overlapp mellom vurderingen av om ledning går over nærliggende areal, og om det foreligger uforholdsmessige kostnaden slik at kommunen kan godkjenne annen ordning. Det er ingen begrensning i å kreve tilknytning selv om dette krever pumping til hovedledningen, så lenge kostnaden for tilknytning ikke blir uforholdsmessig.

Kommunen kan ikke pålegge en huseier å etablere en felles ledning, men en slik løsning kan legges til grunn for om huseier plikter å koble seg til det kommunale ledningsnett. Det er altså denne kostnaden som skal legges til grunn ved spørsmål om "uforholdsmessig" kostnad.

Det må foretas en vurdering i hvert enkelt tilfelle hvor både avstand, omkostninger og vanskelighetsgrad er sentrale momenter.

#### **Tilknytning til eksisterende, privat avløpsanlegg**

Krav om tilknytning er hjemlet i plan – og bygningsloven. Det er i samme lov og forurensningsloven åpnet for at forurensningsmyndigheten kan tillate tilknytning til eksisterende privat ledningsnett.

I tilfeller hvor det allerede er etablert private avløpsanlegg kan kommune tillate tilknytning til dette. Det er da denne kostnaden som skal legges til grunn ved spørsmål om kostnaden er “uforholdsmessig”.

#### **7.2.3 Tilknytningsgrad**

Tilknytningsgrad skal beregnes basert på tettbebyggelsens utstrekning, og ikke kommunalt avløpsnetts utstrekning.

#### **Tettbebyggelse**

Begrepet *tettbebyggelse* stammer fra definisjon i forurensningsforskriften:

*Tettbebyggelse: En samling hus der avstanden mellom husene ikke er mer enn 50 meter. For større bygninger, herunder blokker, kontorer, lager, industribygg og idrettsanlegg, kan avstanden være opptil 200 meter til ett av husene i hussamlingen. Hussamlinger med minst fem bygninger, som ligger mindre enn 400 meter utenfor avgrensningen i første og andre punktum, skal inngå i tettbebyggelsen. Avgrensningen av tettbebyggelse er uavhengig av kommune- og fylkesgrenser.*

*Dersom avløpsvann fra to eller flere tettbebyggelser, som nevnt i første ledd, samles opp og føres til ett felles renseanlegg eller utslippssted, regnes tettbebyggelsene som én tettbebyggelse.*

Kommunen skal beregne tettbebyggelsens størrelse i antall personekvivalenter. Dette bør gjøres med et perspektiv på minst 10 år, og skal hensynta områder for bolig – og næringsutvikling i kommunen. Beregning av tettbebyggelsens PE gjøres for å bestemme hvem som er forurensningsmyndighet (kommunen eller fylkesmannen) og å fastsette rensekrav. Rapportering av nye mulige tettbebyggelser skal ta utgangspunkt i tettbebyggelseskartet til Miljødirektoratet ([Miljødirektoratets tettbebyggelseskart](#)). Miljødirektoratet er ansvarlig for oppdatering av kartet når nye tettbebyggelser rapporteres inn.



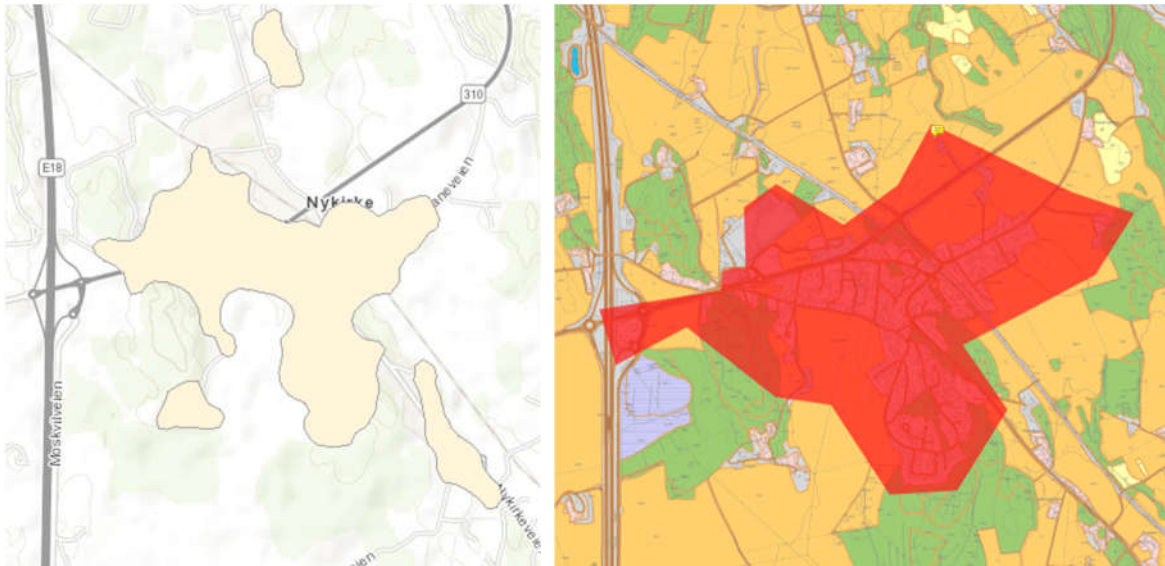
Figur 24 Miljødirektoratets kart over tettbebyggelser, etter definisjon i forurensningsforskriften

### Tilknytningsgrad

I Horten er det 27 tettbebyggelser/hussamlinger med denne fordelingen på i tettbebyggelser hvor kommunen har kommunale renseanlegg:

- Tettbebyggelsen Nykirke består av 4 tettbebyggelser og hussamlinger.
- Tettbebyggelsen Åsgårdstrand består av 5 tettbebyggelser og hussamlinger.
- Tettbebyggelsen Falkensten består av 17 tettbebyggelser og hussamlinger.

Tettbebyggelser i kartet er vist etter definisjon i forurensningsforskriften, og tar ikke hensyn til utstrekning av kommunalt ledningsnett. For eksempel består tettbebyggelsen Nykirke av 4 tettbebyggelser; Nykirke (1), Nøklegård (2), Teienveien (3) og Ekeberg/Ramberg (4).



Figur 25 Tettbebyggelsen Nykirke (til venstre) og utstrekning av kommunalt avløpsnett på Nykirke (til høyre) samsvarer ikke.

Kommunalt avløpsnett som fører til Nykirke renseanlegg omfatter kun Nykirke sentrum som tettbebyggelse. Nøklegård, Teienveien og Ekeberg/Ramberg er alle definert som hussamlinger som hører til Nykirke, men hvor det per i dag ikke er kommunalt avløpsnett.

For å sikre at avløpssystemet blir bygd ut og drevet teknisk og driftsøkonomisk rasjonelt, er det viktig at kommunen sørger for, og i en viss grad tilrettelegger, for tilknytning til kommunalt avløpsnett.

Fylkesmannen i Vestfold og Telemark har i sin tilbakemelding til Horten kommune sagt at *“det er ikke krav om 100 % tilknytning innen en tettbebyggelse, men dette bør tilstrebes”* og videre at *“dette (tilknytning) bør tilstrebes hvor dette er naturlig og kostnadseffektivt”*.

Utfordringen er når tilknytningsgrad skal beregnes, og dette skal baseres på tettbebyggelsens utstrekning, og ikke kommunalt avløpsnetts utstrekning. Dermed vil det alltid finnes eiendommer hvor det ikke er kostnadseffektivt at kommunen utvider kommunalt ledningsnett, og som er for langt unna å kunne pålegges tilknytning til kommunalt avløpsnett. Tilknytningsgraden vil da aldri kunne bli 100 %.

For å oppnå en høyere tilknytningsgrad til kommunalt renseanlegg har kommunen 2 ulike måter å vurdere økt tilknytning:

- Pålegge huseier tilknytning til eksisterende ledningsnett.
- Utvide kommunalt avløpsnett og deretter pålegge huseiere tilknytning.

### **Utvide kommunalt ledningsnett**

Det er sett på områder hvor det kan være aktuelt å utvide kommunalt avløpsnett. Kommunen har vurdert at det er 15 områder som kan være aktuelle for slik utvidelse. Av disse er 8 helt eller delvis beliggende i tettbebyggelse.

Utvidelse av kommunalt ledningsnett til Adal sentrum/Solerødveien i 2017 har vært utgangspunkt og målestokk for fremtidige utvidelser. Det er gjort en grov vurdering basert på følgende kriterier:



- Antall bygninger som kan tilknyttes
- Antall meter kommunal avløpsledning som må graves
- Grunnforhold (jorder/utmark/skog/fjell etc.)
- Behov for kommunal pumpestasjon
- Kryssing av vei (fylkesvei/kommunal vei)

Flere av disse områdene er avhengig av eksterne faktorer for mulig realisering, f.eks. flytting av jernbanen, utbygging av større områder til boligutbygging osv.

Det er ikke gitt at prosjektene realiseres. Ved nærmere vurdering og undersøkelse, kan det vise seg at enkelte av de ikke er realiserbare i et kost/nytte perspektiv.

#### 7.2.4 Spredt avløp

Horten kommune har ca. 794 eiendommer som ikke er tilknyttet kommunalt ledningsnett. Disse har private avløpsanlegg, og fordeler seg på bolighus, fritidsboliger og næring/virksomhet. Eksempler på private avløpsanlegg er minirensanlegg, tette tanker, septiktanker, biologiske toaletter, forbrenningstoalletter osv. Ca. 648 av eiendommene har innlagt vann og utslipp av sanitært avløpsvann.

For de 166 eiendommene som ikke har innlagt vann (for det meste fritidsboliger), er det heller ikke krav om utslippstillatelse. De aller fleste har avløpsfrie toalettløsninger (uten nedspyling) for eksempel snurredass, utedo, forbrenningstoallett etc.) og vann til kran på yttervegg. Slike anlegg er ikke søknadspliktig etter forurensningsloven da det ikke er snakk om nevneverdig forurensning. Tillatelse til etablering av slike løsninger bør forelegges kommunelegen til uttalelse etter helselovgivningen.

Det er foretatt en vurdering av alle eiendommer for å se på muligheten for å pålegge de tilknytning til kommunalt ledningsnett. Av 647 eiendommer som har private anlegg som slamtømmes av kommunen, er det vurdert at 216 trolig kan pålegges tilknytning, se liste i vedlegg 4. Det er gjort en grov vurdering av om slik tilknytning representerer uforholdsmessig stor kostnad, om det foreligger særlige hensyn, og om det kan betraktes som nærliggende areal. Før pålegg sendes, må disse forhold dokumenteres. En del av disse eiendommene vil ikke kunne tilknyttes før det nye ledningsanlegget som vil bli bygget mellom Nykirke og Falkensten er ferdigstilt.



Figur 26 Urenset gråvann til utslipp i bekk.

Av 648 eiendommer er det 44 eiendommer som allerede er i prosessen med tilknytning. 387 eiendommer er vurdert å ligger så langt unna eksisterende ledningsnett at tilknytning ikke er hensiktsmessig, og disse eiendommene vil vurderes nærmere om skal få pålegg om utbedring av private avløpsløsninger eller om kommunen i enkelte områder skal utvide kommunalt ledningsnett.

De aller fleste private avløpsanlegg har utslipp til bekker, grøftekanter, jordbruksdrenering og andre ferskvannsresipienter i Borrevannets nedbørsfelt.

Områder vest for E18 har utslipp til bekker, grøfter, jordbruksdrenering etc. som går til vannområdene Breiangen Vest og Aulivassdraget.

Private avløpsanlegg fra Valstadveien/grensen mot Re (nå Tønsberg) kommune til Falkensten bruk har utslipp til sjø, i tillegg til enkelte områder fra Rørestrand til Åsgårdstrand.

### **Lokal forskrift og enhetlig opplegg for nye tillatelser**

Det er utarbeidet en lokal forskrift for utslipp av sanitært avløpsvann i Horten kommune, mindre enn 50 pe. Denne forskriften erstatter § 12-7 til § 12 – 13 i forurensningsforskriften. Hovedformålet med lokal forskrift er å ha hjemmel for å sette utslippskrav i konsentrasjon og ikke i prosent, for lettere å kunne føre tilsyn med anleggene og ta prøver av utløpsvannet.

Søknad om utslippstillatelse følger standardkrav i forurensningsforskriften § 12 – 4.

### **Pålegg om utbedring og tilsyn**

I Horten er en stor andel av private avløpsanlegg anlagt ca. 1970-1980. Disse anleggene overholder ikke dagens renskrav og må skiftes ut. Kommunen skal som forurensningsmyndighet utstede pålegg til eiendommer hvor dette er aktuelt. Eiendommer må da søke om ny utslippstillatelse etter forurensningsforskriften kapittel 12, og etablere nytt avløpsanlegg som er omsøkt og godkjent.

Pålegg om utbedring er et enkeltvedtak. Enkeltvedtak skal i henhold til forvaltningsloven forhåndsvarsles, og kan også påklages til kommunens klagenemd.

Kommunen er forurensningsmyndighet for alle private avløpsanlegg som ikke er tilknyttet kommunalt avløpsnett, og skal føre tilsyn med at anleggene fungerer og overholder gjeldende renskrav (ved å ta prøver av utløpsvannet).

### **Prioritering av områder**

Når kommunen skal starte arbeidet med å utstede pålegg for å skifte ut gamle, private avløpsanlegg er det naturlig og ønskelig at Borrevannet prioriteres.

Nedslagsfeltet til Borrevannet dekker 49,2 % av Horten kommunes areal. Borrevannet er en naturlig næringsrik innsjø, som tidvis sliter med oppblomstring av giftige blågrønnalger. Det er viktig å redusere næringstilførselen til Borrevannet, og en del gjøres allerede gjennom tiltak i landbruket. Horten kommune har sett (grov vurdering) på hvordan området Solberg langs Vikveien kan knyttes til kommunalt ledningsnett ved at kommunen forlenger eksisterende ledningsnett hit. Dersom alle eiendommer i Solbergområdet langs Vikveien som ligger slik til at tilknytning er mulig, knytter seg til, vil forurensningsbidraget av fosfor til Borrevannet reduseres med 68,9 kg fosfor per år (total fosforproduksjon fra mennesker i området uten rensing).

På vestsiden av Borrevannet er det bebyggelsen tilhørende Vikveien som representerer mesteparten av den direkte avrenningen til Borrevannet. På østsiden av Borrevannet er det lite bebyggelse, med unntak av enkelte eiendommer, i Knudsrodveien, blant annet Horten Natursenter. Horten Natursenter og DNT Horten har utslippstillatelse etter gjeldende regelverk.

Det er også en del private avløpsløsninger i Borrevannets nedslagsfelt som har avrenning mot Borrevannet via bekker og vassdrag. Dette inkluderer bla. bebyggelse langs Nykirkeveien og avstikkere fra denne og Adalsveien med avstikkere fra Skoppum til grensen mot Tønsberg i syd og Tufte/Vegge/Kotterød langs Falkenstensveien i nord, i tillegg til Eskebekkveien/Semb. Bebyggelse

langs Eskebekkveien/Semb har og avrenning til Vassbånn/Borrevannet. Enkelte bygninger har utslippstillatelse etter gjeldende regelverk.

Andre resipienter hvor det meldes om brukerkonflikter og ulemper som følge av avløpsvann vil prioriteres av administrasjonen.

### 7.2.5 Private VA anlegg

Det er viktig for kommunen å ha best mulig informasjon på private va-anlegg og installerte komponenter for å unngå uønskede hendelser på kommunalt anlegg. Informasjonen gjør det også enklere for kommunen å planlegge anlegg mer effektivt og økonomisk.

Private anlegg består av:

- Ledningsanlegg, inkludert kummer og sluk
- Private renseløsninger, blant annet septiktanker
- Private pumpestasjoner
- Tilbakeslagsventiler
- Fordrøynings og infiltrasjonsanlegg for overvann
- Oljeutskillere
- Fettavskillere
- Takedløp

Informasjon kommer stort sett via byggesak, melding fra aktører via gravemelding eller sanitærmelding. Kommunen innhenter informasjon om eksisterende anlegg ved arkivøk og feltarbeid. For å ha oversikt, og sikre at nødvendige komponenter og anlegg installeres, er kommunen avhengig av at utbygger eller utførende informerer om nye tiltak.

Informasjon lagres i tre forskjellige datasystemer: Websak (saksarkiv), Gemini VA (lednigskartbase) og KomTEK (dtabase over abonnenter).

### ROS

Tabellen nedenfor oppsummerer private tekniske avløpsanlegg kommunen har behov for å få bedre oversikt over, delt opp etter prioritet høy, middel og lav:

Høy	Middel	Lav
Oljeutskiller	Takedløp	Fordrøyningsanlegg
Sluk	Pumpestasjon	Septik
Renseanlegg	Fettutskiller	Basseng

Tabell 17 Private anlegg som kommunen må få oversikt over.

Prioriteringer er basert på vedlagt ROS-vurdering av tekniske anlegg. Anleggstypene er prioritert etter risiko for redusert rensesgrad, forurensning, gass, lukt, oversvømmelse kjeller, skade på infrastruktur, fremmedvann renseanlegg og utslipp til terreng/resipient.

For noen av anleggstypene, vil behov for bedre oversikt, si behov for mer kartlegging. I andre tilfeller, er det er snakk om et behov for bedre oppfølging av drift og vedlikehold.

Av ROS analyse for private VA-Anlegg har vi funnet disse tiltakene.

TILTAK	KOMMENTAR
<b>Samarbeide med byggesak for å se på en felles rutine for innhenting av teknisk informasjon.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisere datainnsamling</li> </ul>	Behovet har vært diskutert, men dette må følges opp videre.
<b>Lage rutine for oppfølging og tilsyn av private tekniske anlegg</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisere tilsyn og oppfølging</li> <li>• Rutine for å kreve dokumentasjon på drift og vedlikehold</li> <li>• Rutine for oppfølging ved manglende vedlikehold</li> <li>• Rutine for mottakelse og oppfølging av serviceavtale og driftsrapport</li> <li>• Sjekkliste for sanitærmelding / ferdigmelding. Kontrollere at krav for anlegg overholdes</li> <li>• Kartlegge anlegg – tilsyn av dagens anlegg for å oppdatere database.</li> <li>• Rutine for innlegging i database</li> <li>• Fastsette en forventet levealder for teknisk anlegg</li> <li>• Vurdere forbedringer av kontrollrutine for registrert abonnent, blant annet når det gjelder antall boenheter</li> </ul>	Rutinene må utbedres samtidig som hjemmesiden oppdateres.
<b>Rutine for varsling brannvesen og annen berørt myndighet.</b>	Gjelder utslipp som følge av svikt ved private anlegg.
<b>Informasjon på hjemmeside for drift og vedlikehold av private anlegg.</b>	Informasjon om drift og vedlikehold fra standardabonnentsvilkår, VA-miljøblad eller lignende.

Tabell 18 Tiltak for private anlegg etter utført risiko – og sårbarhetsanalyse.

Datainnsamlingen bør koordineres med andre programmer som kommunen bruker: PSIAM, Gemini VA og Komtek. Det er foreslått tre alternativer for videre vurdering:

1. Automatisere datainnsamling fra byggesak
2. Automatisere datainnsamling fra sanitærmelding
3. Bedre interne rutiner og fortsatt manuell innlegging

### 7.3 Rapportering og varsling

Utslippmengder rapporteres til Fylkesmannen årlig ved innsendelse av årsrapport og utfylling av skjemaer i KOSTRA og Miljødirektoratets skjemaer på Altinn. Rapporterte mengder baseres på direkte målinger av vannmengde og konsentrasjon på renseanlegget og målt driftstid på overløp ute i nettet.

§14-14 i forurensingsforskriften angir at Fylkesmannen varsles dersom rensekravene har eller vil komme til å overskrides med 100%. En overskridelse av rensekravene i utslippstillatelse av 15.05.2007 med 100% vil si at renseeffekten er på 80% eller mindre for fosfor i snitt over året.

I utslippstillatelsen av 15.05.2007 er følgende tilleggskrav til informasjon og godkjenninger ved avvik i utslipp angitt:

«Dersom det oppstår fare for økt forurensning, plikter virksomheten å iverksette de tiltak som er nødvendige for å eliminere eller redusere den økte forurensningsfaren.

All planlagt stans og bruk av overløp skal godkjennes av helsemyndigheten i kommunen. Berøres regionale friluft- og rekreasjonsinteresser skal også fylkesmannen godkjenne utslippene.

Virksomheten skal så snart som mulig informere Fylkesmannen om unormale forhold som har eller kan få forurensningsmessig betydning. Akutt forurensning skal varsles iht. gjeldende regelverk.»

Fylkesmannen skal varsles umiddelbart ved utslipp med varighet over 24 timer.

## 7.4 Forhold til innbyggerne

### 7.4.1 Omdømme

Ved å bevisstgjøre kundene våre gjennom god og riktig informasjon på; hjemmesiden, Facebook og i lokalpresse, kan vi oppnå enda bedre kvalitet på VA-tjenesten, fornøye kunder og positivt omdømme.

En kjent problemstilling når det gjelder avløp er at det spyles ned ting i doen eller i vasken som ikke ledningsnettets eller renseanlegget er bygget for å ta imot. Det er ressurskrevende å rydde opp etter driftsforstyrrelser som dette bidrar til. Kloakkstopper og pumpestopper kan igjen gi forurensninger av miljøet.

Det er derfor viktig å prioritere holdningsskapende arbeid og ha god kommunikasjon med abonnentene/kundene. På denne måten kan vi bidra til at abonnentene får et eierforhold til avløpsnettets med mål om at tjenestene brukes på en mer fornuftig måte. Informasjonskampanjer rettet mot abonnentene for eksempel for å redusere innvendige lekkasjer (dryppende kraner, rennende toaletter etc.) samt oppfordring til slukrensing, bevisstgjøring av privat utslipp (fett, kjemikalier osv.), bevisstgjøring om tette flaters påvirkning på flomhendelser og dovett. Det er viktig å formidle at avløpet ikke skal benyttes som en søppelkasse.

Når det oppstår uønskede hendelser eller når det planlegges tiltak som påvirker abonnentene er det også viktig å gi god og riktig informasjon om hva som skjer. Forutsigbarhet er en av nøkkelfaktorene til fornøye kunder. Vi skal benytte SMS-varsling til å varsle abonnentene ved akutte hendelser.



Figur 27 Pumpehavari grunnet søppel i avløpet.

Delmål og tiltak for et godt omdømme:

Delmål 2.4 – tydelig informasjon til publikum	Tiltak – informasjon
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fornøyde kunder</li><li>• Bevisste kunder</li><li>• Bedre avløpstjeneste</li><li>• Godt omdømme</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Benytte internett og sosiale medier som informasjonskanal</li><li>• Gi god informasjon med klart språk og tydelige forventinger</li><li>• Bidra til positiv omtale</li><li>• Gjennomføre holdningskampanjer</li><li>• Optimalisere SMS-varslingen</li></ul>

Tabell 19 Delmål og tiltak for et godt omdømme blant kommunens innbyggere.

### 7.4.2 Informasjon ut til innbyggerne

Horten kommune bruker facebook, egne nettsider og lokalavisa Gjengangeren til løpende informasjon om aktuelle saker som berører innbyggerne.

Dersom det er planlagt vedlikehold eller uforutsette hendelser som kan påvirke innbyggere direkte, benytter Horten kommune seg av varsling via sms eller talebeskjed som sendes ut til innbyggerne i det berørte området. Det vil sendes ut beskjed om hva som har skjedd og/eller hva som vil komme til å skje og hvordan innbyggerne skal forholde seg til dette.

### 7.4.3 Håndtering av henvendelser fra innbyggerne

Internettssidene til kommunen inneholder informasjon om vann og avløp i Horten. Her kan brukerne finne virksomhetens sentrale planer og generell informasjon om kommunens vann og avløpsanlegg. Eksempler på dette er informasjon om regelverk og hovedplan, VA-norm, informasjon om utslippstillatelser m.m.

Det er etablert et elektronisk vedlikeholdssystem som kommunen bruker og som innbyggere kan bruke til å melde om feil. Denne funksjonen er tilgjengelig via kommunens nettside. Dette vedlikeholdssystemet er beskrevet i punkt 7.1.3.

## 8 Datagrunnlag

For å evaluere de målsetningene som er satt i kapittel 5 er det behov for en del datagrunnlag. Behovet er vurdert i tråd med [DIVA](#)-metodikken.

I vedlegg 4 er alle målsetningene vist i tabell med det nødvendige datagrunnlaget for å evaluere måloppnåelsen. Hvor detaljert kunnskap som trengs/ønskes, og hvor detaljerte data som er tilgjengelig i dag, innenfor hver målsetning, er også vurdert og delt opp i følgende kategorier:

- C - grunnlag for å gjøre en forenklet vurdering av situasjonen
- B - grunnlag for å gjøre en vurdering av dagens tilstand
- A – grunnlag for å gjøre en scenariobasert vurdering for fremtiden

De data som er tilgjengelige per i dag er brukt i kapittel 9.7. Dataene brukes for å vurdere om målsetningene i kapittel 5 er oppnådd per i dag og eventuelt hvor langt unna målsetningen man er. Dataklassifiseringen brukes for å få oversikt over hvilken type analyse det er mulig å gjøre og bistå i vurderingen av hvilke data som bør fremskaffes for å få en analyse på det nivået som er ønskelig ved neste rulling av planen.

I de videre underkapitlene følger en vurdering av kvaliteten av de data som kommunen besitter per i dag.

## 8.1 Grunnlagsdata for ledningsnett

Ledningsdata i Horten kommune lagres i Gemini VA. Kartene er stort sett ganske gode når det gjelder x- og y-data. Når det gjelder høyde, er dataene mer mangelfulle.

Horten kommune har lagt inn informasjon om private stikkledninger der dette har vært tilgjengelig i arkivet, primært via sanitæranmeldelser. Dette gjelder både nye og eldre sanitæranmeldelser. Disse data er supplert med informasjon innhentet i forbindelse med TV-inspeksjoner, og gravearbeider (både i privat og kommunal regi)

Alle kommunale ledninger er registrert med materiale og alder. Alder er ikke nødvendigvis helt eksakt når det gjelder eldre ledninger. Informasjon om materiale er stort sett korrekt.

I flere år, er det blitt ansatt studenter på sommerjobb som i hovedsak har jobbet med datafangst. Oppgavene har i stor grad dreid seg om kontroll og supplering av ledningsdata, blant annet høyder. Kvaliteten på ledningskartene blir dermed stadig bedre.

## 8.2 Hydraulisk modell for ledningsnett

Det er foreløpig ikke utarbeidet noen hydraulisk modell over ledningsnett i Horten. Foreløpig er det gjort en del grunnlagsarbeid for å kunne utarbeide en modell. Det jobbes med datafangst, både hva gjelder ledningskart med høyder og værddata. Videre gjøres det oppgraderinger av presentasjonen av data i Gemini, slik at kummer er presentert hydraulisk korrekt. Spesielt gjelder dette overløpskummer og felleskummer, der overløpsterskelen må defineres med høyde og type overløp (kant eller rør).

Det vil også være viktig å komme i gang med datafangst av mengdemålinger i rør på nettet. Mengdemålinger og værddata i sammenfallende tidsserier er viktig for å kalibrere den hydrauliske modellen. Normalt vil det være ønskelig å ha en tidsserie som varer over en periode på ett år, eller i alle fall dekker alle fire årstidene med snøsmelting og is, langvarige regnperioder og kraftige sommerbyger.

Dersom modellen skal ha noen vedvarende verdi må den kontinuerlig oppdateres og driftes. Det må avgjøres om dette er kompetanse kommunen klarer å bygge opp og holde internt eller om det må etableres avtale med en ekstern part.

## 8.3 Driftshendelser

I Gemini har mannskaper som utfører arbeid på nettet eller blir oppmerksom på driftsforstyrrelser på nettet mulighet til å registrere dette i Gemini dagbok. Denne muligheten er også tilgjengelig via Gemini Portal som alle som jobber med vann og avløp, både plan og drift, har tilgang til på nettbrett ute i felt.

Ikke alle har vært like komfortable med å registrere sine aktiviteter og observasjoner, og måten det har blitt ført på har variert fra person til person. Det er gjort og gjøres mye for å forbedre bruken av dette verktøyet med hensyn til å strømlinjeforme slike registreringer og for å få alle til å føre det som utføres og observeres. Inspeksjon/kontroll som ikke er bestilt i Gemini portal, har i dag en tendens til å ikke bli registrert inn, men om det oppdages feil blir disse i stor grad rapportert inn.

Det er viktig at det som føres inn av kommentarer om feil og mangler registreres slik at det kan fanges opp og at utbedringer kan vurderes. Videre er det viktig at registreringene føres likt slik at man kan ta ut statistikk og tall for vurdering av måloppnåelse.

Spyling av rør og tømning av sandfang registreres inn i Gemini VA via Gemini Portal fra og med høsten 2016. Historisk har disse arbeidene vært rapportert inn sporadisk, og kan ikke benyttes i analyser per i dag.

Det er fremdeles rom for forbedringer på dette feltet, ettersom nye problemstillinger dukker opp, programvaren oppgraderes med nye muligheter og nye muligheter innen eksisterende programvare utforskes, blir bruksområdene flere.

Horten kommune følger utviklingen av programvaren tett og gir innspill til forbedringer og endringer som kan hjelpe oss i vår drift og datafangst.

#### **8.4 Oversikt over tidligere gjennomførte saneringsprosjekter**

Registrering av ledningsarbeider og ledningsoppgraderinger i Gemini VA gir en god oversikt over saneringsprosjekter og hvor mange meter som er utbedret i hvilke tidsperioder.

#### **8.5 Registrerte skadesaker og tilstoppinger**

Alle tilstoppinger på ledningsnett blir registrert i Gemini VA i dag. Dette har vært registrert i mange år, men registreringen har ikke vært komplett før nå i det senere. Tilstoppinger på kommunalt nett registreres med angivelse av punkt på aktuell ledning.

Skadesaker der det kreves regress fra huseiers forsikringsselskap registreres i kommunens arkivsystem og oversikt fra år til år kan tas ut ved bruk av søk i arkivet. Fra og med 2019 er det etablert et regneark som dekker alle henvendelser om regress fra forsikringsselskapene og der status oppdateres etter hvert som saken utvikler seg.

#### **8.6 Terrengdata**

Detaljerte høydedata som Laser/LIDAR-data og terrengmodeller for Horten kommune ligger tilgjengelig på [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no). De frigitte dataene inngår i prosjektet [Nasjonal detaljert høydemodell](#) og samles inn med fly eller helikopter påmontert laserskannere. Dataene ligger offentlig tilgjengelig og gratis for nedlastning. Kartverket drifter og vedlikeholder nettsiden.

Laserskanning av hele Horten kommune med 5 punkt/m<sup>2</sup> foregår med et intervall for skanning hvert 4. år. Fra punktskyene er det generert høydemodeller på grid-format av terreng (DTM) og overflate (DOM). Høydekurver i kommunens kartdatabase er laget på grunnlag av laserskanningene.

Ved etablering av detaljert flomvei-analyse i sentrumsnære områder er det ønskelig med høyest mulig oppløsning.

Kommunen har egen kartdatabase med flatetema, f.eks bygninger som kan «heves» i terrengmodellen.

Det må sees nærmere på om alle nødvendige FKB-data (felles kartdatabase med definerte datasett for forskjellige karttema som vann, vei osv.) er tilgjengelige med god nok kvalitet og høyder, f.eks.



veglinjer, bekk/elv, m.m. Dette er linjer som må måles opp spesielt i de områdene man er interessert i, fordi de ikke fanges opp av punktskyer som genereres ut fra laserskanning.

## 8.7 Befolkningsutvikling og urbanisering

I forbindelse med kommuneplanarbeidet innhentes tall fra statistisk sentralbyrå og det utarbeides vurderinger av sannsynlige utviklingsscenarier for befolkningsvekst.

Målsetning for utviklingen defineres og danner grunnlag for antall boliger som planlegges bygd innenfor planperioden i kommuneplanarbeidet. Innen VA bør det tilstrebes at samme utvikling ligger til grunn for planlagt utbygging. Samtidig er det slik at ønsket utvikling har historisk sett vært en del lavere enn den faktiske utviklingen. Det er i denne planen sett litt på både kommunens ønskede utvikling og det SSB anser som sannsynlig utvikling. Det er uheldig å foreta store utbygginger mye tidligere enn nødvendig. Da kan investeringen ha tapt seg innen behovet faktisk oppstår.

For de områdene som er lagt inn i kommuneplanens arealdel for ny utvikling, enten det er boligområder eller næringsområder, skal det foreligge overordnede planer for tilknytning av avløp. Dette konkretiseres i reguleringsarbeidet.

## 8.8 Vannprøver i resipient

I dag tas det badevannsprøver på de mest brukte badeplassene i kommunen. Det er tatt prøver over mange år. På [hjemmesidene til Miljørettet helsevern](#), ligger resultatene fra og med år 2010 tilgjengelig. Prøvene tas to eller tre ganger i løpet av en badesesong avhengig av badesesongens lengde. Fra og med 2020 overtar kommunen selv ansvaret for prøvetakingen.

Tilstanden i kystvannsforekomstene i Horten overvåkes av flere instanser. Det utarbeides årlige tilstandsrapporter, i tillegg til mer omfattende oppsummerende rapporter med lengre mellomrom.

- Miljødirektoratet har en stasjon i fjorden mellom Horten og Hurum, Breiangen vest <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1336/m1336.pdf>
- Fagrådet for Ytre Oslofjord har en hardbunnstasjon (nedre voksegrense for makroalger) utenfor Østøya (stasjon G3): <http://ytre-oslofjord.no/wp-content/uploads/2018/08/%C3%85rsrapport-2017.pdf>
- Vannområdet og Fylkesmannen overvåker fjorden med undersøkelser av miljøgifter i sediment og blåskjell 2016-2018 (også stasjoner i Horten kommune), bløtbunnsfauna 2018 (nærmeste stasjon: Sandebukta), og makroalgeundersøkelser 2019 (nærmeste stasjon: Sandebukta)

Når det gjelder Borrevannet og tilhørende bekker, har dette vært gjenstand for mange rapporter med tilhørende analyseregime over mange år. Horten kommune og Vannområde Horten-Larvik samarbeider per i dag om prøvetakingen i Borrevannet som gjennomføres 5 ganger i løpet av vekstsesongen (mai-oktober). Vannområdet Horten-Larvik har i tillegg utført overvåking av to lokaliteter i Sandeelva i flere år. Det tas fire prøver pr. år i grenen som renner fra Nykirke, og i grenen som renner fra Skoppum og Adal. Prøvene tas rett før disse to møtes øst for Vikveien. De siste to årene har det i bekken som renner fra Golfbanen, blitt tatt prøver ved «Semb søndre».

## 8.9 Driftsdata for pumpestasjoner

Alle kommunale pumpestasjoner er tilknyttet driftsovervåkingen med alarmsending ved feil på stasjonene. Driftstid og overløpsdrift registreres helkontinuerlig. Det er ikke montert mengdemålere på pumpestasjonene, med unntak av den som er på overløpet på Falkensten renseanlegg. Data er tilgjengelige tilbake til 2014, da driftsovervåkingen ble byttet ut. Data fra det forrige overvåkingssystemet skal være lagret, men det er uklart hvilket format dataene er lagret på og tilgjengeligheten av dataene.

## 8.10 Driftsdata for overløpsdrift

For å registrere driftstid på overløpene, er et prosjekt i gang med å installere overløpsmålere. Dette blir montert i alle overløp. Det er ikke lagt opp til å overvåke kummer med overløpsmulighet, men noen av disse vil også få måler installert. Siden disse målerne er trådløse, er det relativt greit å flytte på dem. Noen «mobile» målere kan flyttes rundt etter behov og i perioder overvåke felleskummer og andre kummer der det kan være interessant å se for eksempel hvor ofte vannstanden er over et gitt nivå.

## 8.11 Dimensjonerende regnhendelse

Se konklusjoner om dimensjonerende regnhendelse kapittel 9.2.2.

## 8.12 Avløpssoner

Avløpssoner for alle overløp og pumpestasjoner foreligger. Det er sett bort fra overløpsmuligheter (felleskummer) som ikke er planlagt som overløpskummer. Sonene foreligger i autoCAD-format og ligger foreløpig ikke inne i Gemini.

Sonene kan importeres inn i WinMap for å kunne ta ut innbyggertall i hver sone som grunnlag for beregning av overløpsmengde (fosfor).

## 8.13 Produsert avløp fordelt per avløpssone

Det er ikke utarbeidet en oversikt over avløpsmengde produsert per avløpssone, kun en overordnet vurdering av det som produseres i hele Falkensten rensedistrikt. Basert på avløpssonene i kapittelet ovenfor og innbyggertall fra WinMap, er disse tallene relativt lett tilgjengelige.

Når det foreligger bedre data for driftstid på overløpene, vil data om forurensningsproduksjon fordelt på avløpssoner være mer nyttig, blant annet ved den årlige rapporteringen av beregnet fosformengde som tapes via overløp.

## 8.14 Kjente problemområder

Kartskisse i vedlegg 3 viser en oppsummering av kjente problemer. Kartskissen er sammenstilt på bakgrunn av følgende informasjon:

- Observerte problemer
- Informasjon fra driftspersonell
- Rørinspeksjoner (strekninger i dårlig stand, f.eks. med fare for kollaps, legges inn som oppgaver i Gemini)
- Tilbakemeldinger fra spylefirma
- Informasjon om tidligere kjelleroversvømmelser
- Innrapporteringer fra publikum
- Tidligere tilstoppinger på det kommunale ledningsnettets registrert i Gemini, med feilkode DST

Registreringene er delt inn i følgende kategorier:

- Strender med kjente tilfeller av gjentatt overløpsdrift og tilhørende overløpssoner
- Område eller strekning med kapasitetsproblemer
- Strekning med fare for rørkollaps
- Område med forhøyet fare for kjelleroversvømmelse
- Strekning med fare for tilstopping
- Område med inntrenging av fremmedvann
- Område med utfordringer med overvann på terreng
- Områder med feilkoblinger med forurensning til følge

Noen steder vil problemet bestå av flere av disse kategoriene. Et sted der det er mye fremmedvannstilførsel, vil for eksempel ofte også være rammet av kjelleroversvømmelser. Der kjelleroversvømmelser har vært et problem, er det registrert med kjelleroversvømmelser i stedet for fremmedvann.

## 8.15 Volum levert til renseanlegget

Mengdemåling ut av renseanleggene både ferdig rensed og i overløp registreres helkontinuerlig i SCADA systemet (Citect). Disse dataene er også en del av kommunens akkrediterte prøvetaking og er gjenstand for kontroll fra akkreditert firma (COWI). I 2014 ble styringssystemet byttet ut og data fra det gamle systemet er ikke lenger tilgjengelig, men årlig tilførsel er registrert i årsrapportering til Fylkesmannen. I denne rapporten er tall tilbake til 2007 benyttet.

Se vedlegg 7 for grafisk presentasjon av utviklingen i tilførsel per år.

## 8.16 Mengde fosfor til renseanlegget

Mengden fosfor som tilføres renseanlegget på Falkensten beregnes basert på akkreditert prøvetaking og analyse på blandprøver over en uke, samt registrert vannmengde de samme ukene. Snittet av de ukene som prøvetakingen foregår utgjør grunnlaget for å beregne total tilførsel fosfor, BOF og KOF til renseanlegget over året.

Renseanleggene i Åsgårdstrand og på Nykirke er ikke underlagt krav om akkreditert prøvetaking, men uttatte prøver sendes til akkreditert laboratorium for analyse.

Prøvetakingsfrekvens varierer mellom renseanleggene:

- Åsgårdstrand: Hver måned
- Falkensten: Hver andre uke
- Nykirke: Hver annen måned

Se vedlegg 7 for grafisk presentasjon av utviklingen ved Falkensten renseanlegg i tilførsel per år.

Som supplement til de akkrediterte analysene av total fosfor, utføres daglige analyser på Falkensten renseanlegg. Analysene utføres på døgnblandprøver. Disse registreres også i rapporteringssystemet Gurusoft, men brukes ikke i offisiell rapportering. De supplerende analysene ble innført i september 2018. Over tid, vil dette gi god tilleggsinformasjon om utviklingen og det gir god informasjon for å styre driften på anlegget i det daglige.

### **8.17 Rørinspeksjonsdata og tilstandsklassifisering av ledninger**

Det foreligger rørinspeksjoner av de fleste rørstrekninger i kommunen. Ledningsstrekking som er inspisert er lagt inn i Gemini dagbok med kommentar, men er ikke gitt skadepoeng. De inspeksjonsrapportene vi mottar er per i dag ikke gode nok til å benyttes direkte inn i et system med skadepoeng som grunnlag for prioritering av ledningsstrekking for rehabilitering.

Rapportene registreres ikke i Gemini, men er lagt inn med et rapportnummer, og kan finnes igjen i papirarkiv med CD eller på egen plass på server, om de er av nyere dato (fra og med 2017). Kort kommentar om tilstand legges i Gemini der tilstanden er dårlig, det oppdages innlekkasje, det registreres motfall eller lignende.

Ved å sikre bedre kvalitet på inspeksjonene og beregningen av skadepoeng, samt å innføre et system for å knytte observasjonene og tilhørende skadepoeng opp mot ledningskartverket, vil kvaliteten på denne informasjonen øke og resultatene vil være lettere tilgjengelige for analyser og prioriteringer. Dette vil bedre muligheten til å vurdere framtidig tilstand på anleggene.

### **8.18 Oversikt over eksisterende flomveier**

Flomveier skapes når overvannsnett, fordrøyning og infiltrasjonssystemer ikke lenger klarer å ta unna regnvannet. Flomveier følger gjerne lavbrekk i terrenget, veier med opphøyde kanter og andre arealer i vannets fallretning.

Trygge flomveiene skal opprettholdes, beskyttes og oppgraderes hvis det trengs i forhold til dimensjoneringskriteriene. Private, kommunale og statlige veier, samt vassdrag, grøfter og bekker anses alle som egnede flomveier.

Mindre tørrlagte bekker og vannveier må identifiseres og registreres.

Det finnes ofte informasjon om flomveier i byggesaksmapper, reguleringsaker og landbrukskartene. Dette kan hentes fram ved behov. Informasjonen er ikke implementert i våre datasystemer. Kommunen jobber med å få informasjonen inn i datasystemene for å få bedre oversikt.

Per i dag finnes ingen samlet kartfestet oversikt over flomveier i Horten kommune. En terreng og avløpsmodell vil bidra til en slik oversikt.

### 8.19 Antall innbyggere

Horten kommunes kartportal, som er et samarbeid mellom flere kommuner i Vestfold, inneholder også en mulighet for å knytte folkeregisteret mot kartet slik at oppdaterte tall for antall folkeregistrerte innbyggere innenfor ønsket sone eller område kan tas ut. Tallene fra folkeregisteret oppdateres 2 ganger årlig. Uttak av disse tallene krever egen innlogging som kun enkelte medarbeidere har.

### 8.20 Klagehistorikk lukt og forsøpling i resipient

Horten kommunes hjemmesider har en mulighet for å melde om feil, mangler og observasjoner rundt omkring i kommunen, innbyggerportalen. Denne siden er tilgjengelig for allmennheten via forsiden til Horten kommune.

Man kan velge kategori avløp og underkategori kloakklukt for å melde om dette. Når det gjelder forsøpling av resipient som følge av avløpsutslipp, må dette meldes via avløp og underkategorien annet.

En oversikt over innmeldinger via dette systemet, vil ikke gi en komplett oversikt over antall klager. Henvendelser angående denne type hendelser kommer ofte inn via telefon og noen ganger via e-post eller brev. Det er ikke etablert noen rutine for å registrere henvendelser som kommer utenom innbyggerportalen. Tallene fra innbyggerportalen må derfor suppleres med hukommelsen til medarbeiderne som har mottatt slike henvendelser.



Figur 28 Oversvømmelse og forsøpling etter stans av privat pumpekum.

### 8.21 Oversikt industrivirksomhet

Det finnes ingen næringsmiddelbedrifter i Horten, men Horten har landets mest konsentrerte bedriftsmiljø innen mikroteknologi og marineelektronikk (Sensoror, Kongsberg Maritime, Kongsberg Norspace, GE Vingmed Ultrasound, Noratron med flere, [kommuneplanen 2019 – 2031 – planbeskrivelsen](#)).

Horten kommune har per dags dato ikke komplett og systematisk informasjon om bedrifter med utslipp av industrielt avløpsvann.

Det er svært viktig å ha kontroll over hva som føres inn på kommunalt avløpsnett, og Horten kommune vil intensivere oppfølgingen av bedrifter og virksomheter i kommunen som kan ha påslipp av industrielt avløpsvann.

Oppfølgingen bør skje i flere trinn:

1. Systematisk gjennomgang av tilgjengelige lister over virksomheter og sortering av de som det er nødvendig å følge opp.
2. Innhente kopi av konsesjon/utslippstillatelse fra rette myndighet (som oftest Fylkesmannen).
3. Tilskrive bedriften/virksomheten og få skriftlig tilbakemelding ang. prosess og utslipp av industrielt overvann.
4. Avtale befaring ved virksomheten.
5. Vurdere å gi virksomheten påslippstillatelse etter forurensningsforskriften kapittel 15 A, for å bedre regulere påslippet.

Det er vanskelig å ha kontroll over alle virksomheter i kommunen til enhver tid pga. utskifting/nedleggelse/oppretting av virksomheter.

KTP mottar ved forespørsel liste over alle registrerte AS fra nærings sjefen i kommunen. Listen må deretter sorteres for å hente ut aktuelle virksomheter som kan ha utslipp av industrielt avløpsvann. Listen består av ca 1300 registreringer og dette er en omfattende og manuell jobb. Kommunen ser på andre løsninger for å lette arbeidet, bla. innkjøp av dataprogram som henter ut slike opplysninger automatisk og søker etter endringer i registerne med høyere frekvens. Et dataprogram som skal brukes til å følge opp industrielt avløpsvann bør også ses i sammenheng med oppfølging av andre private anlegg.

## 8.22 Slamanalyser fra Renseanleggene

Det foreligger en lang tidsserie med slamanalyser fra slam produsert ved renseanleggene. Analysene er foretatt på lovpålagte parametere, primært tungmetaller og næringsstoffer. Prøvene tas ut som daglig stikkprøve fra slamsentrifuger i drift. Vedlegg 10 viser utvikling av tungmetallinnhold over tid.

## 8.23 Oversikt over private anlegg og tillatelser

Komtek benyttes for å holde oversikt over om eiendommer har private eller kommunale avløpsløsninger og hvilken type privat avløpsløsning de i tilfelle har. Det er utført et arbeid der ca. 80% av alle private anlegg er befart, kartfestet, tilstandsvurdert og dokumentert med bilder.

Når det gjelder utslippstillatelser, er disse lagret enten fysisk på papir i byggesaksmappe i arkivet eller digitalt i kommunens saksbehandlersystem, websak. Det er mange eiendommer med private løsninger, men som ikke det foreligger utslippstillatelser for. Det kan skyldes enkelte mangler ved arkiveringen eller at eier ikke har søkt, men først og fremst at det i perioder ikke har vært plikt til å søke om utslippstillatelse for etablering av private løsninger (søknadsplikten ble innført i *“forskrift for kloakkutslipp fra spredt bolig – og fritidsbebyggelse”* av 15. mars 1972).

Alle utslippstillatelser som er gitt etter gjeldende regelverk har fra ca. 2012 også blitt registrert i Komtek under anleggsdata. Dette gir mulighet for enkelte å sortere ut hvilke eiendommer som har godkjent og ikke godkjent/ikke omsøkt utslippstillatelse.

Komtek er for øvrig kommunens database for registrering og oversikt over kommunale gebyrer, oppfølging og håndtering av slamtømming, vannmåleravlesning og kommunens oljetankregister med mer.

## 9 Status og tilstand

I dette kapittelet følger først en gjennomgang av de forskjellige delene av avløpsanlegget og tilstand og identifiserte utfordringer.

Videre følger en analyse av målsetningene i kapittel 5 med dagens situasjon innenfor hver målsetning og vurdering av sannsynlighet for å oppnå målsetningen i løpet av planperioden.

Utført ROS-analyse et viktig innspill.

### 9.1 Tilstand- og situasjonsvurdering spillvannssystemet

#### 9.1.1 Tilstand ledninger

Det er varierende tilstand på avløpsledningene.

Tilstanden for selvfølsledninger i plast er for det meste bra og det blir generelt ikke opplevd nevneverdige driftsproblemer på disse, noe fettansamling i sidene er det for enkelte av rørene, men selvrensingen i bunn av rørene bruker å være bra. Plastledninger med dårlig fall skal ha faste rutiner for inspeksjon og spyling.

Det oppleves hyppigere problemer på ledninger som ikke er i plast. Betongrør og glaserte rør er mest problemutsatt. En vurdering av vanlige rørtyper vises nedenfor:

Type	Material	Årstall	Kommunens vurdering
Spillvann og fellesavløp			
	Steinsatt natursteinsrenne	1850-1910?	Separering av disse steinsatte rennene er vanskelig, da disse steinsatte avløpssystemene ofte er verneverdige. Graving av helt ny trasè må utføres ved utbedringer i slike områder. Opplevs også at røtter tetter slike system.
	Glaserte rør	1900 – 1925?	Rør påvirkes lite innvendig som følge av slitasje, men sprekkdannelser i rør er normalt. Grunnet manglende pakninger/muffesystem er det stor grad av inn- og utlekking på disse ledningene.
	Betong	1900- Nå	Bli lite brukt nå i dag. Gamle rør er som oftest ru innvendig, og det oppleves stort inn- og utlekking på slike gamle ledninger grunnet manglende eller dårlige pakninger. Rør fra rundt 1970 er opplevd til å være av dårligst kvalitet.
	PVC/plast	1980- Nå	Opplevs som tette og gode rør. Ingen ulemper med disse.
Overvann			
	Steinsatt natursteinsrenne	1850-1910	Opplevs gjenngroing og kollaps av disse. Ofte verneverdige og det er vanskelig å utbedre feil som oppstår. Ny trasè for overvannet må ofte etableres.
	Betong	1900 - Nå	Gamle rør sliter med dårlige pakninger og innlekking. Bli brukt i dag på nye overvannsrør i store dimensjoner.
	PVC/plast	1980 – Nå	Opplevs som tette og gode rør. Ingen ulemper med disse.

Tabell 20 Opplevde hendelser i avløpsrør.

I vedlegg 7 sees aldersfordeling på ledningsnettene fordelt på tettsted og ledningstema (spillvann, overvann og fellesledning).

Vi har med TV-kjøring/kamerainspeksjon av avløpsnettene kartlagt tilstanden på det kommunale nettet. Alle kamerainspeksjoner lagres i Gemini VA og egen kartvisning i programmet viser hvilke ledninger som er inspisert innenfor gitte tidsperioder. Ut fra kartvisningen, kan man se at kommunen har kamerainspisert mesteparten av alle kommunale avløpsrør i perioden 01.01.2000 til slutten av 2018.

Vanlig tilstand for eldre betongrør:

- Forskjøvet skjøt
- Innlekking grunnet dårlige og manglende pakninger
- Stor ruhet innvendig grunnet slitasje.
- Porøse spillvannsrør i områder med liten vannføring, og avsetninger av slam
- Sprekkedannelser
- Sammentrykt rør / redusert tverrsnitt
- Inntrenging av røtter

Vanlig tilstand for glaserte rør:

- Innlekking
- Sprekkedannelser
- Total kollaps (som regel vil glaserte rør kollapse helt, da det ikke er armering i rørene)
- Ruheten til glaserte rør er som oftest bra, og man merker liten innvendig slitasje.
- Inntrenging av røtter

### **Kjente dårlige kombinasjoner av alder og materiale**

Gamle betongrør som ble lagt fram til midten av 1900-tallet, og glaserte rør er mest problemutsatt. Problemene for betongrørene kommer også fram i «Borre kommune, Saneringsplan avløpsnett, utgave 1/10-1993».

Det er på bakgrunn av utførte TV-inspeksjoner og registrerte hendelser med gjentetting, kollaps og utfordringer med tilknytning av nye eller renoverte stikkledninger observert at noen betongledninger som transporterer spillvann eller fellesavløp er utsatt for kritisk tæring. Ved flere anledninger har ledninger delvis manglet bunn grunnet dette.

Etter kraftige regnværshendelser med stor vannføring blir det forhøyet sannsynlighet for driftsproblemer på flere slike kommunale og private ledninger.

### **Ledningenes plassering i grøfta**

Ledningsanlegget er tradisjonelt lagt med avløpsrørene under vannrør, hvor overvannsrøret er på høyde med, eller under spillvannsrør.

Vi har i dag enkelte områder hvor gamle spillvannsrør i betong ligger under overvannsrør. Denne plasseringen av spillvannsrøret er i mange sammenhenger uheldig. Disse spillvannsrørene er mer utsatt for innsig av grunnvann gjennom skjøtene, og dette observeres spesielt på rør i Holtandalen.



Dette fører til økt fremmedvannsmengde inn til rensenanlegget. Størrelse på innlekking og tilstand på rør blir vurderingskriterier for en eventuell sanering.

### 9.1.2 Grøftemasser

Grøftemassene som blir brukt i dag er ulike grøftemasser som ble brukt fram til en gang på 1970-tallet. Før 70-tallet ble det brukt stedlige masser til å fylle i grøft og rundt rør. Løsmassene i kommunen består som oftest av marine strandavsetninger og morenemateriale. Når PVC-rørene ble tatt i bruk, ble det også stilt krav om først sand og så etter bare noen år, pukk i grøftene.

I dag brukes det pukk som grøftemasser rundt rør. Dette skal være bra for rørene, men bruk av pukk kan skape utfordringer.

Pukken som brukes i grøft har som regel større porøsitet enn gamle stedlige masser. Dette fører til at vanntransporten gjennom grøftemassene blir høyere og raskere.

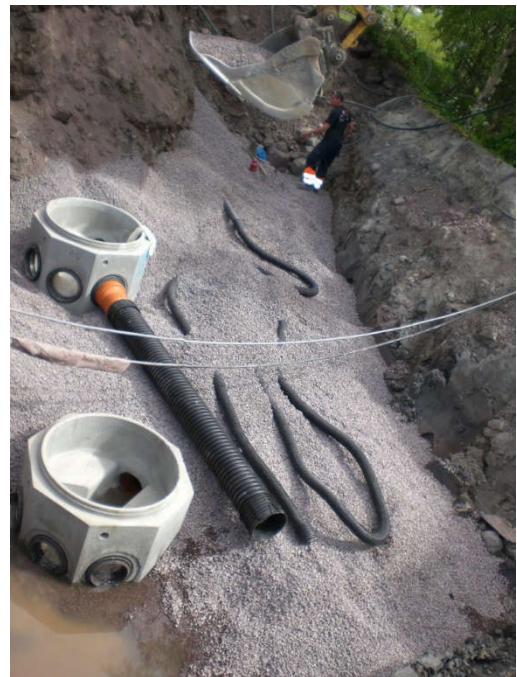
For å hindre for rask vanntransport i grøftene brukes det leirpropper, og/eller propper av løsmasser med liten kornstørrelse og mye nullstoff beskyttet av fiberduk, slik at proppen ikke vaskes bort.

Ved etablering av leirpropper i grøftene eller overgang mellom ny pukkgrøft og eldre grøft bestående av tette masser, må man sikre at vannet ikke samler seg i rørgrøften og stuver opp. I verste fall følger vannet stikkledninger inn mot hus og forårsaker vanninntrenging i kjeller.

Ved grøftesider i leire oppstår det alltid vannansamling i grøftemassene, og tiltak for å hindre dette må som oftest etableres. Tiltak som ofte blir utført er å legge dreneringsrør i grøftepukken, for så å lede vannet inn i nærliggende overvannsrør. Dette kan endre nærliggende grunnvannsnivå, men det er ikke opplevd problemer tilknyttet grunnvannsstanden med denne metoden fram til i dag.

Om disse drenerte grøftene ledes inn til en fellesavløpsledning vil dette føre til større mengder fremmedvann inn på spillvannsettet. Dette er ikke ønskelig.

Gamle utette rør som ligger i grøft bestående av tette stedlige masser, kan under heldige omstendigheter fungere som tette rør fordi leire vil begrense både utlekking og innlekking. Det er derfor ikke gitt at rør uten pakninger må oppgraderes for å redusere forurensningstap og fremmedvannstilførsel.



*Figur 29 Montering av spillvannskum (nærmest kamera) og overvannskum i pukket grøft. Drensledning lagt i flere buktninger er knyttet til overvannsrøret via grenrør nedstrøms overvannskummen.*

### 9.1.3 Tilstand kummer

De eldste kommunale kummene som er i drift, er steinsatt rundt 1920. Denne typen kummer er det ikke mange igjen av, og de er for det meste i bruk på overvannsnett.

Det er mulig at kommunen kommer til å overta noe privat ledningsnett fra Karljohansvern. Etter en eventuell overtakelse vil kommunen få mange gamle kummer som er fra sent 1800-tall, og tidlig 1900-tall.

Kummene det oppleves problemer med er de kummene hvor bunnseksjonene er laget på stedet. Disse problemkummene mangler ofte bunn, er dårlige hydraulisk, og må sjekkes ofte pga. fare for tilstopping. Slike kummer skiftes hyppig ut, for å spare inn på driftskostnader, og hindre problemer i VA-nettet. Mange kummer som er laget på stedet er laget etter gamle retningslinjer, hvor flere typer vann kunne gå gjennom kummen; eksempelvis spillvann, overvann, og drikkevann (felleskummer).



*Bilde 3 Eksempel på kum som mangler bunn. Dette fører til tap av forurensninger og dårlige hydrauliske forhold som fører til opphopning av avløpsøppel og fare for gjentetting.*

Det oppleves svært få problemer på kummer som er prefabrikkerte. Prefabrikkerte kummer benyttes i dag, med unntak av noen få spesiallagde kummer. Alle nye kummer prefabrikeres på fabrikk.

Størst andel av avløpskummer som blir benyttet i dag er produsert i plast eller betongkum med plastrenne, men noen kummer er også produsert i betong. Det er spesielt overvann med store dimensjoner som får betongkummer tilknyttet.

### 9.1.4 Tilførsel av sand og grus

Der sand og grus finner veien til ledningsnett, kan det fylle opp rørtverrsnittet og begrense transportkapasiteten. Dersom sand og grus kommer inn i pumpestasjoner og renseanlegg, vil det øke slitaskjen på mekanisk utstyr og begrense levetiden. Det er følgelig ønskelig å minimere transport av sand og grus i ledningsnett.

I utgangspunktet skal ikke sand og grus tilføres avløpsnett. Ved at alt overvann skal gå innom sandfang før det tilføres ledningsnett, skal man i teorien unngå det. En forutsetning for at sandfang skal fungere etter hensikten, er at de tømmes regelmessig. Om sandfanget er fullt, vil sand og grus følge med vannet ut på ledningsnett.

Sand og grus kan også komme inn gjennom utette rør, dette kan føre til bla. synkehull ovenfor røret og dårligere hydrauliske egenskaper til røret. Synlige konsekvenser forekommer ikke ofte, og blir som regel utbedret innen svært kort tid. Ved mistanke undersøkes området ved hjelp av TV-kamera.

Det er opprettet faste rutiner for kontroll og tømming av sandfang. På denne måten har vi full oversikt over hvor lang tid siden sandfang har blitt tømt, og vi kan justere intervallene for tømming basert på tilbakemelding fra innleid tømme firma eller eget personell.

Det skal bli mindre sand og grus på det kommunale nettet etter som vi får justert tømmeintervall for sandfang, og skiftet til nye tette rør flere steder.

Der det kommer sand og grus inn i ledningsnettet, er det viktig å ha gode spylrutiner på ledningsnettet, slik at kapasitetsproblemer og skade på mekanisk utstyr unngås.

Innbyggerne merker som oftest ikke mye til avløpsnettet, da det som oftest fungerer helt fint. Vi merker derimot en del henvendelser til kommunen i snøsmeltesesongen.

Smeltevannet tar med seg fint rødbrunt støv fra strøsandene. Dette støvet er så fint at det ikke vil bli samlet opp i et sandfang, men renner direkte inn i overvannsrørene. Henvendelsene fra innbyggerne kommer oftest på grunnlag av at de har sett dette rødbrune vannet bli sluppet direkte ut i sjøen. Innbyggerne tror at dette er spillvann.

Det er ikke bare kommunale sandfang som er tilknyttet kommunale rør. Vi opplever stadig at sandfang fra fylkesveier og riksveier bidrar til sand og grus inn på det kommunale nettet. Det er i dag ingen oppfølging av dette fra kommunens side.

### 9.1.5 Inntrenging av sjøvann

Inntrenging av sjøvann til spillvannnettet er et kjent problem. Det representerer både en fremmedvannstilførsel og en forstyrrelse av den kjemiske fellingen på renseanlegget.

I og med at høyvannstand inntreffer to ganger daglig vil saltvannsinntrengning være en fremmedvannstilførsel som foregår alle dager. Omfang varierer med nivået på høyvannstanden fra dag til dag. I løpet av et år vil dette representere store fremmedvannsmengder.

Ledningsevne måles daglig ved Falkensten renseanlegg på døgnblandprøve og føres inn i Gurusoft.

Det er betydelig høyere mengder saltvann innom renseanlegget ved springflo og stormflo.

Den 19. og 20. september 2018 ble ledningsevnen målt i flere av de sjønære pumpestasjonene i kommunen som grunnlag for vurdering av hvor inntrengningen er størst. Disse dagene, og en periode før og etter, var det langvarig høy sjøvannstand, samtidig som toppnivået lå lavere enn høyvann med 1 års gjentaksintervall [4]. Bankløkka og Moloveien pumpestasjoner var betydelig saltvannspåvirket. Pluggen lå også på et nivå som er ca. 4 ganger gjennomsnittlig ledningsevne målt på Falkensten renseanlegg i 2018. Apenes pumpestasjon hadde også høyt nivå, men dette skyldes trolig i hovedsak mye inntrenging i stasjoner oppstrøms, ikke direkte inn i Apenes PS.

## Pumpestasjonene sortert etter nivå på ledningsevne

Sted	Onsdag uS/cm	Torsdag uS/cm
Falkensten renseanlegg	2720	2214
Bankløkka P.S	7437	over 10 000
Moloveien P.S	2372	over 10 000
Pluggen P.S	2049	3680
Apenes P.S	1589	3000
Rørestrand P.S	1129	
Kanalen P.S	1106	2200
Bekkajordet P.S	924	908
Roklubben P.S	767	860
Sælavika P.S	763	
Fergekaia P.S	617	
Vollen P.S	470	

*Tabell 21 Målt ledningsevne i pumpestasjoner som ligger nær sjøen den 19. september og 20. september 2018. Gjennomsnitt for målt ledningsevne på Falkensten renseanlegg var 879  $\mu$ S/cm i 2018.*

Grunnen til mesteparten av saltvannsinntrengingen er antatt å være for lave er overløpsterskler i overløpskummer og sivevann fra deponi langs Indre Havn som er ført inn på pumpestasjonene Bankløkka og Pluggen pumpestasjon.

Områder der det er muligheter for inntrengning via overløp eller utette ledninger er vist i vedlegg 11. Områdene er plukket ut basert på kommunale avløpsanleggsanlegg med selvføll i områder der terrenget er lavere enn 4 meter. Om ledningene ligger ca. 2 meter under bakken, vil de kunne være utsatt for høyvannstand.

Ved høyvann samarbeider kommunalteknisk planavdeling og driftsavdeling med renseanlegget for å finne mulige områder hvor sjøvann kommer inn på nettet.

### 9.1.6 Kapasitet spillvann

Per i dag er det ikke mange kjente strekninger med kapasitetsproblemer på spillvannsnettet. Kjente strekninger er markert i vedlegg 3.

På strekninger med fellesavløp er det ikke kjente strekninger med kapasitetsproblemer som vil gi skade på eiendom ved regnvær opp til gjentaksintervall på 50 år. Dog vil overløp på ledningsnettet tre i kraft flere ganger i løpet av et år pga. kapasitetsbegrensninger ved regnvær.

I forbindelse med byggesaker gjøres det enkle vurderinger av eget nett for tilknytning av nye ledninger. Disse vurderingene er basert på ledningens totale kapasitet og driftserfaringer. I de tilfeller det er snakk om tilknytning til fellesavløp gjøres også en vurdering av tilhørende nedslagsfelt.

I forbindelse med større reguleringsplaner og områdereguleringer gjøres en noe mer omfattende vurdering av kapasitet i ledningsnettet.

For detaljert oversikt over kapasitet i spillvannsnettene bør det utarbeides en avløpsmodell som inkluderer både spillvann og overvann. På spillvannssiden vil det være ønskelig å bruke en slik modell til å få oversikt over følgende for valgte regnværshendelser:

- Oppstuvning i ledningsnettene vist i forhold til terrenghøyder for å identifisere strekninger med fare for oppstuvning i kjellere ved regnværshendelser.
- Overskridelse av kapasitet i ledningene (dvs. kapasitet uten oppstuvning i systemet) for å identifisere strekninger der kapasiteten er, eller er i ferd med, å overstiges.
- For å få et bedre grunnlag for spyleplaner på avløpsnettene bør skjærspenning modelleres og kritiske strekninger identifiseres.
- Vannmengde som går i overløp ved gitte regnværshendelser i de enkelte overløpspunkt. Det bør vurderes om aktuelle konsentrasjoner også skal inkluderes i modellen. Dette vil være et spørsmål om kost/nytte og om kommunens tilgjengelige grunnlagsmateriale inn i modellen er tilstrekkelig.

### **Kapasitet i hovedsystemet**

Den avskjærende ledningen langs kysten med selvfallsledninger, pumpestasjoner og pumpeledninger utgjør hovedavløpssystemet i Horten kommune sammen med avskjærende ledning i bunnen av Holtandalen.

Systemet totalt sett transporterer i dag ca. 24.000 m<sup>3</sup> til renseanlegget ved kraftig regnvær. Det er nesten 5 ganger så mye som ved tørrvær. Mye fremmedvann utfordrer kapasiteten i hovedavløpet. Det er vurdert at det ikke er hensiktsmessig å oppdimensjonere hovedledningsnettene for å ta imot mer nedbør. Innsatsen må heller settes inn på å begrense fremmedvannstilførselen for å redusere kapasitetsbehovet.

Ved å jobbe aktivt for å fjerne tilførselen av fremmedvann vil hovedavløpsanlegget ha kapasitet til å håndtere økt tilknytning ved utvidelser av rensedistriktet samt fortetting innenfor dagens rensedistrikt. Det er høyt fokus på overvannhåndtering ved alle nye utbygginger.

Planer for å tilknytte Nykirke til Falkensten renseanlegg og legge ned renseanlegget på Nykirke er under prosjektering. Ny avløpsledning vil bli bygget i forbindelse med bygging av sykkelforbindelse mellom Vegge og Nykirke og tosidig drikkevannsforsyning mellom Nykirke og Dampjordet. En slik tilknytning av avløpet kan ikke settes i drift før renseanlegget har økt kapasitet og fremmedvannstilførselen på Nykirke er blitt mye lavere enn den er i dag. Forbindelsen vil være en egen tilknytning til renseanlegget som ikke utfordrer kapasiteten i eksisterende hovedavløpssystem.

Tilknytning av Åsgårdstrand til Falkensten renseanlegg kan også være interessant på sikt. Dette vil ligge langt fram i tid. En tilknytning vil føres inn på det eksisterende hovedledningsnettene fra sør. Før en slik mulig tilknytning kan finne sted, må Åsgårdstrand være helt separert og fremmedvannsmengden lav. Samtidig må fremmedvannsmengden på dagens hovedavløpssystem være redusert tilstrekkelig for å kunne håndtere de økte avløpsmengdene og/eller deler av hovedledningsnettene må oppdimensjoneres.

### 9.1.7 Pumpestasjoner

#### Pumpestasjonenes tilstand

I vedlegg 12 kan sees en gjennomgang av hver av pumpestasjonene med oppgraderingsbehov framover. I flere år, har et par stasjoner i året blitt oppgradert. Det er derfor ingen akutte behov, men et jevnt vedlikeholds- og oppgraderingsbehov som kan sees av gjennomgangen.

De oppgraderingene som er gjort de seneste årene har dreid seg mye om styring og elektro, samt å få alle ventiler og andre enheter som skal betjenes opp over dekket i stasjonen. Selve pumpa er beholdt under dekket som dykkede pumper. Dette er et valg som er tatt, for å begrense tilsyn og sikre tryggere drift, ved at det er mindre fare for å suge inn luft eller at pumpa går varm.



*Figur 30 Fra innsiden av Ferjehavna pumpestasjon med fire stigerør fra hver av fire pumper som samles til en pumpestokk inn mot stigetårnet. Stigetårnet kan sees som en grønn tank bakerst i bildet (bak stigen).*

For flere av stasjonene er det et ønske om å oppgradere med større pumpeump og eller større sandfang foran stasjonen. Dette vil i noen tilfeller gi noe fordrøyning av vannmassene, men først og fremst vil det gi pumpene bedre driftsforhold og vedlikeholdsbehovet vil bli mindre. Dette vil kreve en mindre økning av det årlige investeringsbeløpet som settes av til pumpestasjonene.

Ved ombygginger eller vedlikehold er det stort fokus på å unngå overløpsdrift. Det er anskaffet en del reserveutstyr som kan bidra til at dette lar seg gjøre. Følgende kan ofte være gode løsninger:

- Arbeider planlegges til tidspunkter med lite regn og eventuelt lite brukerkonflikt om noe skulle gå i overløp.
- Ved overhaling eller utskifting av en pumpe, kan de andre gå i stedet, det er flere alternerende pumper i alle stasjonene. I tillegg ligger det reservepumper for de fleste stasjonene på lager.
- I noen stasjoner, kan sumpas deles i to ved å stenge en ventil, da vil kapasitetet på stasjonen være redusert.
- Ved de mindre stasjonene kan sugebil tømme sumpas og føre vannet inn på nettet et annet sted som ikke berøres av arbeidene.

- Det kan monteres reserveskap og/eller dieseldrevet aggregat for styring og/eller strømforsyning, mens det gjøres arbeid på stasjonens tavler og skap.

Trykkstøt kan oppstå i pumpeystemer dersom pumper starter eller stopper brått, eller ventiler åpner eller stenger brått. Tregheten i vannmassene kan da føre til store trykkendringer som forplanter seg gjennom rørene som en bølge. Dette kan føre til skader på rør eller tilknyttet utstyr. Det er ingen kjente utfordringer med trykkstøt i avløpspumpeystemene i Horten kommune.

### **Framtidig økt vannstand og utsatte pumpestasjoner**

Det er flere pumpestasjoner som ligger på terreng lavere enn kote +1,90 og +2,17 (høyvannstand med 20 og 200 års gjentakintervall etter havnivåstigning). Dette er illustrert i kart på kartverket sin side [se havnivå i kart](#).

- Roklubben PS
- Pluggen PS
- Bankløkka PS
- Kanalen PS
- Havnevesenet PS
- Løvøya PS
- Vadfiskerstua PS
- Flyfabrikken PS (ligger høyere enn +1,9)
- Vollen PS (ligger høyere enn +1,9)
- Strandparken PS (ligger høyere enn +1,9)

Det er vurdert at selve stasjonene ikke vil ta skade av å stå i saltvann en kortere periode med de frekvensene som det er snakk om, men inntrenging i stasjonene vil føre til at avløpsystemet ikke vil fungere i perioden dette vedvarer. En periode etterpå vil det også gå mye vann i overløp og renseprosessen vil fungere dårlig.

Ved arbeider på stasjonene ovenfor, bør terskler og grunnmur heves til over kote +2,17, tett inngangsdør installeres eller eventuelle andre tiltak som kan hindre inntrenging av vann gjennom vegger og dører og ned i pumpeumpå. Tiltakene ansees ikke å være akutt nødvendige og kan tas ved andre arbeider på stasjonen.

Der stasjonene i tillegg er utsatte for bølgepåvirkning, kan faren for skade på selve stasjonen være noe større. Dette gjelder kun Vollen PS. Andre pumpestasjoner som ligger lavt og mot sjø, ligger litt innpå en steinfylling som vil ta imot mesteparten av kreftene. Det er mulig å flytte Vollen PS pumpestasjonen høyere opp på land, og det bør gjøres dersom det skal gjøres arbeider i området, men ansees ikke å være akutt.

Det er ingen av pumpestasjonene som per i dag har kapasitetsutfordringer annet enn ved kraftig regnvær. Ved effektiv fjerning av fremmedvann fra nettet, vil mye kapasitet for framtidig vekst i kommunen frigjøres.

## Nedbørspåvirkning av pumpestasjonene

Det er mange av pumpestasjonene som er tydelig nedbørspåvirket. I vedlegg 13, er driftstid pumper vist for hver enkelt stasjon i løpet av en dag med tørrvær, 14. Juli-18, og en dag med regn (ikke kraftig) og snøsmelting, 7. mars-19. Før valgte tørrværsdag, var det en lang periode med tørt vær.

Sjøvannstanden lå noe høyere, men ikke høyt på regnværsdagen i forhold til den tørre dagen.

Pumpestasjonene har ingen registrering av vannmengde. Pumpene er frekvensstyrte, for å sørge for myk stopp og start, men går ellers på 100 %. Endring i driftstid skal da være en god representasjon for endring av pumpet vannmengde.

Økningen i driftstid på pumpene er for noen av stasjonene registrert til 200 ganger driftstiden på en tørr dag.

Som forventet er flere av stasjonene som er nedbørspåvirket tilknyttet fellesavløp oppstrøms. Dette vil det antagelig ikke være så mye å gjøre med inntil ledningsanleggene oppstrøms er separert. Enkelte stasjoner som er tilknyttet kun separatanlegg, eller lite fellesavløp, er også betydelig påvirket. Dette er uheldig og bør undersøkes for å identifisere kilden(e) ved følgende stasjoner:

- Holtandalen PS – Det er en kortere strekning med fellesavløp tilknyttet. For øvrig består anlegget av mye utette betongrør fra 60- og 70-tallet. I tillegg er det en betydelig mengde felleskummer på ledningsanlegget. Mye arbeid er gjennomført for å bedre på situasjonen, men det gjenstår fremdeles mye.
- Bakkebukta PS - Tilknyttet ledningsanlegg består av betong og PVC-rør fra 60 og 70-tallet, disse er neppe tette.
- Kanalen PS – Mesteparten av tilknyttet ledningsanlegg er statlig eiet. Dialog om oppgraderinger er opprettet, men avtale er ikke klar.
- Moloveien – Ledningsanlegget består av PVC fra 90-tallet og burde være tett. Det bør undersøkes hvor fremmedvannet stammer fra.
- Bromsveien pumpestasjon – Relativt kort kommunalt anlegg av PVC fra 70-tallet med flere større private anlegg tilknyttet fra næringseiendommer. Nesten hele området er planlagt sanert for å bli boligbebyggelse i løpet av 15 års tid.
- Flyfabrikken PS - hele det tilknyttede ledningsanlegg er statlig eiet. Dialog om oppgraderinger er opprettet, men avtale er ikke klar.
- Adal PS – Dette er et helt nytt anlegg fra 2009 og 2017 og det burde absolutt ikke være nedbørspåvirket.

Alle disse stasjonene, med unntak av Holtandalen, er små. Effekten av å lokalisere fremmedvannstilførselen vil derfor ha noe begrenset effekt på fremmedvannstilførselen til renseanlegget, samtidig vil størrelsen trolig gjøre det enkelt å identifisere kilden(e).

Ved en kraftig nedbørshendelse i 2015, samlet det seg mye terrengvann rundt pumpestasjonen i Badeparken og dette trengte inn gjennom døra. Stasjonen bør sikres bedre mot slik inntrenging i forbindelse med andre arbeider på stasjonen.



## Vannstandspåvirkning av pumpet vannmengde

I forbindelse med høy sjøvannstand den 20. september 2018 ble det utført undersøkelser av hvor saltvannet kom inn i avløpssystemet ved hjelp av ledningsevne måling. Ser man på driftstiden på pumpene denne samme dagen og sammenligner med en tørrværsdag med lav sjøvannstand, 14. juli - 18, kan man se hvilke stasjoner som påvirkes mest av høy sjøvannstand. I vedlegg 14, er driftstid pumper vist for hver enkelt stasjon i løpet av tørrværsdagen og denne dagen med høy sjøvannstand.

Den 20. september var høyeste vannstand på +0,69 moh, dette er en vannstand som inntreffer en til to ganger i året.

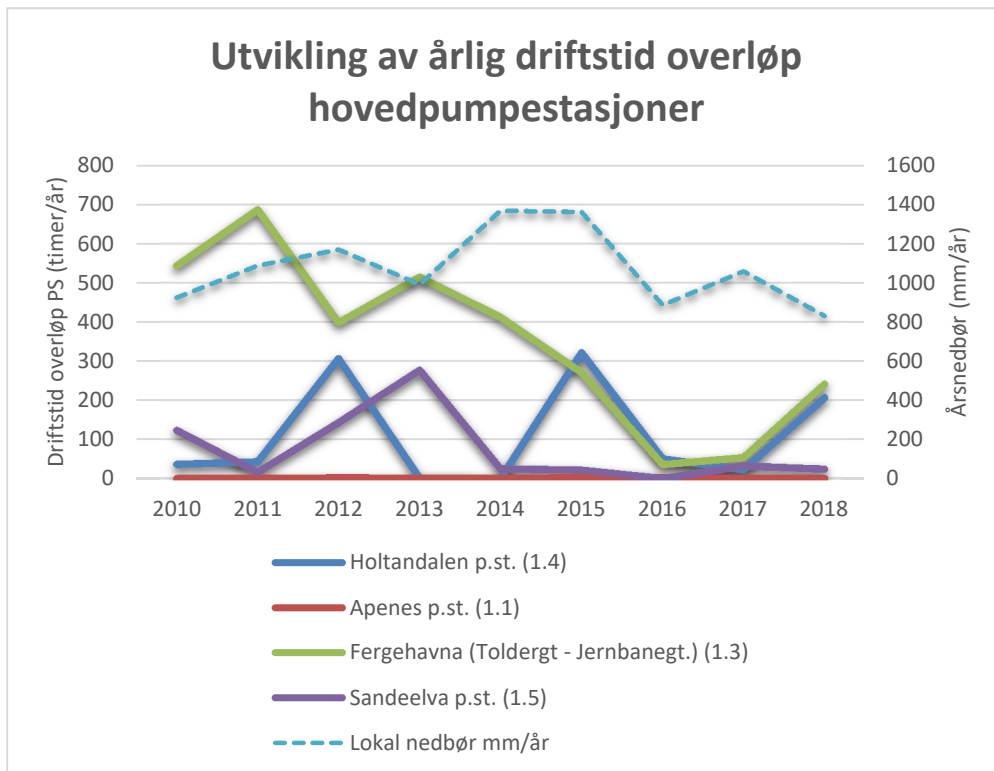
Følgende stasjoner ble funnet å ha en betydelig økt driftstid, mer enn 10 ganger driftstiden ved tørrvær:

- Pluggen PS – 20 x tørrvær
- Bankløkka PS – 17 x tørrvær
- Kanalen PS - 20 x tørrvær
- Bromsveien PS – 90 x tørrvær
- Flyfabrikken PS – 20 x tørrvær

I Moloveien og Rørestrand pumpestasjoner ble det målt høy ledningsevne den 20. september 2018. Pga. svikt i kommunikasjonen fra stasjonene, vises ikke pumpenes driftstid denne dagen. Hele ledningsnett oppstrøms pumpestasjonen på Rørestrand er under separering, dette bør bedre situasjonen. Utviklingen bør følges. Det antas at Moloveien er vannstandspåvirket, det bør undersøkes ved en framtidig situasjon med høy vannstand for å undersøke om og hvor vannet kommer inn i systemet.

## Overløpsdrift

Sammenstilling av utvikling i overløpsdrift for de største av kommunens pumpestasjoner, kan sees nedenfor. For de mindre pumpestasjonene, se vedlegg 15.



Figur 31 Utvikling i overløpsdrift ved de største pumpestasjonene i kommunen, sett sammen med variasjon i lokal nedbør.

Enkelte stasjoners overløpsutvikling ser til dels ut til å samvariere med årsnedbør, men de fleste avviker i alle fall tidevis fra dette. Variasjonene skyldes også driftshendelser på pumpestasjonene. Hallingstad har for eksempel hatt en del driftsproblemer i 2018, og Fergehavna pumpestasjon, har gått mindre i overløp etter at Apenes pumpestasjon ble oppgradert med større pumper i 2015. Tidligere ble overløp dirigert til Fergehavna pumpestasjon for å unngå overløp mot Indre Havn.

Det kan ikke sees noen generell hverken oppgang eller nedgang i driftstid på overløp.

#### 9.1.8 Overløp

Horten kommune har blitt svært oppmerksomme på utfordringen med felleskummer. Felleskummer med forbindelse mellom overvann og spillvann fører til overløpsmulighet og det igjen kan gi utfordringer på nettet når disse er aktive:

- Spillvann føres til overvannsystemet som følge av gjentetting av spillvannsrør. Siden de fleste av disse kummene inspiseres sjelden, kan utslippet vedvare over lengre tid før det oppdages.
- Overvann stuver opp i rørene ved kraftig regnvær, går i overløp til spillvannet og fører til
  - Kjelleroversvømmelse av tynt spillvann som følge av oppstuvning.
  - Økt mengde spillvann til overløp lenger ned i systemet pga. kapasitetsbegrensning på avløpsanlegget nedstrøms.
  - Store mengder fremmedvann til renseanlegget.

De senere årene har denne typen overløp vært viet mye oppmerksomhet, spesielt i Holtandalen der slike kummer trolig var en sterkt medvirkende årsak til at mange kjellere ble oversvømt i september 2015.

Alle kummer i Falkensten rensedistrikt som er registrert som felleskummer (kummer med både overvanns- og spillvanns- og/eller fellesledninger) er gjennomgått, mange er befart og fotografert, og de er vurdert i forhold til overløpsmulighet. Horten kommune har brukt ledningsdatabasen meget aktivt i 20 år, følgelig antas at det er veldig få eller ingen overløpsmuligheter som ikke er identifisert.

Alle overløp og overløpsmuligheter er nå registrert i Gemini VA, med funksjon (driftsoverløp, nødoverløp eller overløpsmulighet), samt utslippspunkt og resipient for eventuell overløpsdrift.

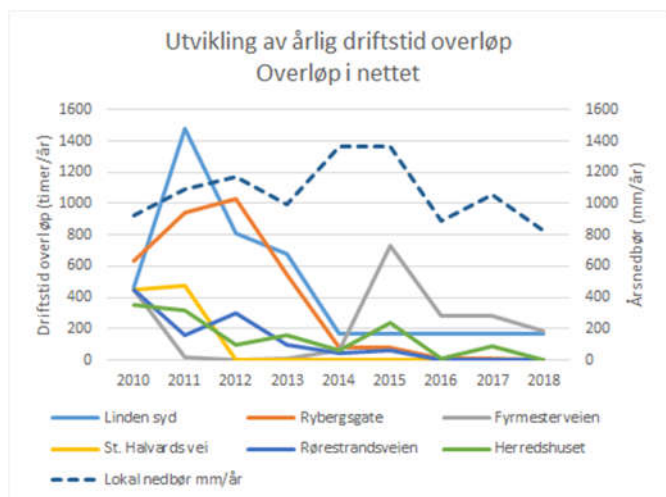
Mange kummer i Åsgårdstrand og Nykirke rensedistrikt er også identifisert. I Åsgårdstrand har ikke gjennomgangen vært like systematisk. Problemet er oppfattet som mindre enn i Holtandalen, men det må settes av ressurser til å identifisere disse kummene også i dette rensedistriktet.

Lavtliggende overløp langs kysten kan føre sjøvann inn i spillvannsystemet. Sjøvannet fyller opp deler av systemet, og fører til økt fremmedvannsmengde til rensanlegget, økt fare for overløp med tap av forurensninger andre steder i nettet og i verste fall vann i kjellere. Størst konsekvenser får dette dersom det er samtidig nedbør. Flere slike overløp har de senere årene blitt hevet eller utstyrt med tilbakeslagssikring. Kotehøyden for høyvann, inkludert havnivåstigning, for 20 års gjentakintervall er på kote +1,90, for 200 års gjentakintervall kote +2,17 og for 1000 år kote +2,34 ([havnivåstigning-og-stormflo](#)). Kummer med overløpstærkel lavere enn kote +1,90 bør prioriteres for oppgradering for å hindre saltvannsinntrengning. De som ligger lavere en kote +2,17, kan tas senere.

### Utvikling i overløpsdrift

Figur 32 viser utviklingen i overløpenes driftstid. Kun enkelte overløpspunkter i avløpsnettet har vært overvåket. Overløp i forbindelse med pumpestasjoner er behandlet i kapittel 9.1.7.

Alle overløpspunktene har lavere registrert årlig overløpsdrift i 2018 enn i 2011. Det er relativt store svingninger fra år til år. Dette vil naturlig nok svinge med antall timer med kraftig nedbør, men aller mest utslag vil oppstå ved tett eller delvis tett rør nedstrøms i spillvannsanlegget eller ved feil registrering, for eksempel ved at det fester seg filler på sensoren. Ved befaring hver 14. dag, kan dette stå ganske lenge før det oppdages. Når sensorene med skap og kabling også har høy frekvens av skader av forskjellige slag, fører det til at tallene som kommer ut i statistikken, ikke nødvendigvis speiler virkeligheten godt.



Figur 32 Utvikling i driftstid på overvåkede overløp de siste 8 årene. Overløp som er tatt ut av drift er ikke vist i figuren

Med nye overløpsmålere som sender data til driftskontrollanlegget vil unormal overløpsdrift fanges opp tidligere enn ved kun manuelt tilsyn hver 14. dag.

## **Strategi for overløp**

For å bedre kontrollen med vannstrømmene, redusere fremmedvannstilførselen til renseanlegget og redusere overløp til resipientene i kommunen, må mange av overløpene og overløpsmulighetene i kommunen fjernes.

Generelt skal det ikke være nødvendig med driftsoverløp på ledningsnett der ledningsnett oppstrøms er separert. Det er viktig at nettet oppstrøms reelt sett er separert; stikkledningene er separert, innlekking i spillvannet er begrenset og felleskummer er separert. I tillegg må det alltid være nødoverløp på pumpestasjoner. Enkelte steder med kjent fare for gjentetting på ledningsnett, kan det være behov for nødoverløp også på ledningsnett fram til årsaken er utbedret.

Alle overløp som er registrert som overløpsmuligheter, er etablert uten tiltenkt overløpsfunksjon. Felleskummer ble i hovedsak etablert i en periode på 60, 70 og 80-tallet for å spare penger på kummer. For å få tilgang til å spyle og/eller inspisere ledningen og for å sikre lufttilførsel for å unngå vakuum i nettet, er det åpent mellom de to ledningene i kummen. Alle disse overløpene kan fjernes, men det er viktig å tenke på tilgang ved drift og lufting når dette utføres. Aller helst bør disse kummene byttes ut med en overvannskum og en spillvannskum. Siden dette er kostnads- og ressurskrevende, samt at det kan være et stort inngrep i det aktuelle arealet (oftest vei), kan andre alternativer som å heve overløpsterskelen eller sette på et høyt stigerør på spillvannet, være gunstige alternativer. Noen steder kan det ene røret tettes uten konsekvenser for tilgang ved drift eller lufting. Enkelte felleskummer kan vurderes beholdt, fordi de ligger slik til at det trolig ikke vil forekomme overløpssituasjoner, typisk er dette endekummer som ligger høyt i systemet.

Overløp som er etablert med tanke på overløpsfunksjon, må vurderes nærmere for hvert enkelt tilfelle, men på sikt må antallet reduseres til der det er fellessystem oppstrøms og til pumpestasjonene.

Nye overløp, også midlertidige må registreres i Gemini VA. Ingen nye overløp skal etableres uten at det er fellessystem oppstrøms.

På sikt vil det kunne være ønskelig å se på mulighetene for å sette ned overløp med bedre hydraulisk kontroll og eventuelt grovrensing, i form av for eksempel virveloverløp. I første omgang er viktigere å redusere antall overløpspunkter og ikke minst bli kvitt overløpsmuligheter.

## **Overvåkning av overløp**

De største overløpene og de som er i tilknytning til pumpestasjonene har vært overvåket over flere år. De fleste har vært knyttet til driftskontrollanlegget, mens 10 har vært overvåket lokalt med teller for antall hendelser og timer i overløp. De som ikke har vært knyttet til driftskontrollanlegget har vært lest av en eller to ganger i året og har hatt tilsyn hver 2. uke. Tre av disse ti lokalt overvåkede overløpene, er nå lagt ned.

Det er anskaffet overløpsmålere for alle overløpene i kommunen, disse er under montering i 2019. Målerne registrerer driftstid og er knyttet til driftskontrollsystemet for renseanlegget. De er trådløse med batteridrift og kommunikasjon via 4G-nettet og bruk av "narrow band"-teknologi.

Ved overløp vil det sendes alarm fra systemet. Det er ikke besluttet om slik alarm skal sendes via sms eller e-post til teknisk vakt.

Alle overløp skal overvåkes med driftstid. Der felleskummer beholdes, bør disse overvåkes midlertidig for å dokumentere at avgjørelsen er korrekt (at det ikke forekommer overløp i kummen).

Når et overløp ikke har vært aktivt i en overvåkingsperiode på to år og det er plan om å legge ned overløpet, kan overvåkingen avsluttes. Dersom utslipp går til sårbar resipient, bør det vurderes om overvåkingen allikevel skal opprettholdes fram til overløpet er lagt ned.

### 9.1.9 Overvannsutløp

Konflikter rundt eksisterende overvannsutslipp som eventuelt også er overløpspåvirket, er utfordrende.

Tiltak kan bestå av:

1. Økt prøvetaking for å avdekke omfanget av bakterieforurensning
2. Forlenge ledningen lenger på dypt vann
3. Skjule utløpet under konstruksjoner
4. Separering oppstøms for å hindre overløp
5. Bedret drift av sandfang oppstrøms

Økt prøvetaking, vil ikke løse problemet, men kan bidra til trygg bruk av området, ved at det gis beskjed dersom vannet ikke egner seg for bading. Prøvetaking kan også berolige brukerne, dersom det viser seg at vannet er farget av støv, men ikke avløpspåvirket.

En løsning kan være å forlenge gamle utløp, slik at utløpet kommer tilstrekkelig dypt, og langt nok vekk fra områder med aktivitet. Det er flere utfordringer med en slik løsning.

- Lange utslippsledninger er utsatt for skader ved sjøgang og ankring av båter.
- De er krevende å vedlikeholde
- En forlengelse av ledningen øker motstanden i røret, slik at kapasiteten går ned. Dette kan få den følgen at det oppstår oppstuvning i ledningsnett på land som kan føre til at vannet kommer opp på terreng eller i verste fall inn i kjellere.
- Forlengelse av ledningen er svært kostbart.

Alternativt kan utløpet legges under nybygde konstruksjoner for aktivitet ned mot vannet. På denne måten vil fargen sjeldnere oppleves som problematisk. Dette egner seg best der områdene er under utvikling og dette kan gjøres som en del av overordnet plan for utviklingen.

Separering oppstrøms vil bedre utfordringer med lukt og bakterieforurensning som tidvis kan oppstå. Dette er tiltak som det ofte tar lang tid å ferdigstille, men som det jobbes med helkontinuerlig. Ledningsanlegg med utløp til områder med brukerkonflikter prioriteres.

Det er også viktig at alt veivann føres via store nok sandfang før det kommer til utløpet og at sandfangene driftes godt og tømmes før de er fulle. Slik hindres så mye som mulig av støvet i å nå resipienten.

Det er krevende å gjøre nok med gamle overvannsutløp, så “problemene” med farget overvann vil trolig vedvare, men forbedringer oppstrøms vil kunne bedre situasjonen over tid.

Ved nyanlegg prøver man å hindre at overvann får utløp nær befolkede områder og inne i havner.

Det er et økt fokus på konflikten som kan oppstå rundt eksisterende overvannsutløp (som ofte også vil operere tidvis som overløpsutslipp) og nye aktiviteter i strandsonen. Det er viktig å følge opp dette i reguleringsplaner og byggesaker.

#### **9.1.10 Lukt fra transportsystemet**

En gjentagende kilde til lukt fra ledningsnett er sandfang tilknyttet fellesledninger. Spesielt gjelder dette dersom utløpet fra sandfanget ikke har påmontert dykker, dvs. en innretning som sørger for at utløpet er dykket under vann, slik at luft og lukt ikke transporteres tilbake fra avløpsnett. Selv om det er montert dykker, kan dykker havne over vannoverflaten i løpet av tørkeperioder, og luktulemper kan oppstå. Ofte er gamle sandfang med liten diameter og lite sandfangsvolum satt ned uten dykker. Mange av disse er etterhvert blitt byttet ut. Registrering av sandfang med dimensjon er mangelfull, men blir supplert ved befaringer, uten at dette gjennomføres systematisk.

Utette kumlokk kan også føre til luktulemper for omgivelsene. For å identifisere slike utettheter, benyttes ofte røyk i ledningsnett for å se hvor røyken siver ut. Denne metoden kan også identifisere feil på private anlegg som kan føre til luktulemper.

## **9.2 Tilstand- og situasjonsvurdering overvannssystemet**

### **9.2.1 Kapasitet overvann**

Av dagens register kan ikke kommunen hente informasjon om resterende tilgjengelig kapasitet på en gitt ledning.

Kommunen ønsker å lage en avløpsmodell for å få bedre oversikt over restkapasitet eller kapasitetsutfordringer i overvannsnett. Modellen bør ta hensyn til nedslagsfelt, drift, vedlikehold, tilrenning, anleggskvalitet og nedbørsintensitet.

Kommunen gjør selv teoretiske kapasitetsvurderinger av eget nett, spesielt for tilknytning og etablering av nye ledninger. Disse vurderingene er basert på ledningens totale kapasitet, grov vurdering av nedslagsfelt og driftserfaringer.

Det er vanskelig å dokumentere om utførte overvannstiltak faktisk gir ønsket effekt uten avløpsmodell.

### **9.2.2 Nedbør**

Basert på data fra værstasjonen på Borre som har gått i perioden 1965 – 2014 ser vi at det totalt sett kommer størst total nedbørsmengde i perioden mellom juli og januar. Vintermånedene og første sommerperioden februar – juni er nedbørfattige med et minimum i april.

Nedbørmengden som faller i sommermånedene kommer vanligvis konsentrert, dvs. at det regner relativt intensivt den tiden det regner. Antall dager med nedbør er følgelig begrenset, hvilket gjør at det er god infiltrasjonsevne i grunnen, og at skadeomfanget derfor ofte er begrenset.

Problemene oppstår normalt i høstperioden hvor nedbør over lengre periode metter grunnen. En mettete grunn har dårlig infiltrasjonsevne som medfører at nær alt overvann fra en intensiv kortidsnedbør får rask avrenning. Svært intensive nedbør som oppstår i denne perioden kan ofte medføre skade.

Generelt kan avrenning på frossen mark med vinterregn være et problem, men det er ikke kjent at dette har medført skader i Horten.

På det meste har Horten opplevd nærmere 100 kjelleroversvømmelser ved intenst nedbør.

Horten kommune opplevde korttidsregn opp mot 200-års flom senest 2015.

Der hvor nedbør forårsaker skader får kommunen raskt tilbakemelding fra publikum. Basert på tilbakemeldinger fra publikum lager kommunen oversiktskarter over utsatte områder.

Tilbakemeldinger filtreres basert på flere kriterier for å lokalisere kommunale skadeutsatte områder.

Kommunen bør sammen med valg av modelleringsverktøy se på mulighet for å arkivere tilbakemeldinger fra flomhendelser slik at de blir lettere tilgjengelig. Også for å få oversikt over hvilke områder vi har gjort tiltak eller ikke. Tilbakemeldingene legges i dag ut i excel-filer, slik at de har liten historisk verdi.

Det kan være store stedlige variasjoner i nedbørmengde både over året og over korte avstander. Det oppleves at det er forskjell på hvilke områder innenfor Horten som får den tyngste belastningen ved slike enkelthendelser. Holtandalen har vært rammet av kjelleroversvømmelser flere ganger ved varierende grad av kraftig rengvær. På grunn av store lokale variasjoner burde man ikke bruke nedbørdata som er mer enn 3 - 5 km unna det området man ønsker å beregne. Dette overholder Horten kommune med de nye værstasjonene.

### **IVF-kurver**

Intensitet, varighet og frekvens (IVF) for nedbør baseres på nedbørsmålinger over flere nedbørssesonger (år). IVF-verdier blir vanligvis kun beregnet for stasjoner som har minst 10 år med kvalitetskontrollert data.

For dimensjonering basert på korttidsnedbør stiller Horten kommune krav til bruk av Kilen værstasjon i Tønsberg iht. anbefalinger MEF. Dimensjonering gjøres normalt basert på varigheter fra 1 minutt til 24 timer.

Horten kommunes nedbørsstasjoner overholder kravene til Metrologisk institutt og vil på sikt få nødvendig datagrunnlag, slik at det kan utarbeides lokale IVF-kurver.

### **Gjentaksintervall/returperiode**

En nedbørshendelse av en viss intensitet og varighet forventes å forekomme med en viss hyppighet/frekvens (F). Denne hyppigheten uttrykkes gjerne som returperiode eller gjentaksintervall. Verdier for ulike returperioder gir estimat av nedbørintensitet som kan forventes å bli overskredet én eller flere ganger i løpet av en gitt tidsperiode.

Alle nye plantiltak må prosjekteres iht. dimensjonerende returperioder som vist nedenfor:

Returperiode (år)	Tiltak	Sted
1	Overvannssystem	Områder med gode flomveier
25	Overvannssystem	Tettbygde områder eller små uregulerte vassdrag
200	Overvannssystem	Kritiske områder uten gode flomveier
200	Flomvei	Alle
500-1000	Demning	Større elever

Tabell 22 Alle nye plantiltak skal prosjekteres i henhold til dimensjonerende returperiode.

Der hvor nedbør forårsaker tilbakeslag i spillvannsnett eller fellesanlegg vil kommunen stilles økonomisk ansvarlig, dette gjelder ved nedbørshendelser med gjentakelsesintervall mindre enn 50 år. Det er viktig at avløpsmodell kan simulere denne typen hendelser i det eksisterende nettet.

### Klimafaktor

En klimafaktor er definert som faktoren som en multipliserer med dimensjonerende nedbørsverdi for å få et estimat på fremtidige dimensjonerende verdier. Faktorene er beregnet som endring av dimensjonerende verdier fra en referanse periode (1976-2005) til en fremtidig periode (2071-2100), basert på prediksjoner fra regionale klimamodeller.

Metrologisk institutt har gjort en vurdering av IVF-statistikken i Vestfold og klimafaktor. Rapporten er fra 2017 med følgende konklusjon:

Dimensjonerende varighet	Klimafaktor	Returperioder (år)
1-døgn	1,2	< 50
1-døgn	1,3	>= 50
Ca. 3-timer	1,3	< 50
Ca. 3-timer	1,4	>= 50
<b>&lt; 3-timer</b>	<b>1,4</b>	<b>&lt; 200</b>

Tabell 23 Klimafaktor basert på nedbørsvarighet og returperiode.

For overvannshåndtering i tettbygde områder eller små, uregulerte vassdrag er det nedbør i løpet av minutter eller timer (korttidsnedbør) som er mest kritisk. Overvannstiltak planlegges normalt basert på korte varigheter mindre enn 3-timer. For store vassdrag er det derimot nedbør i løpet av ett eller flere døgn som betyr mest for flomforhold.

Horten kommune setter i dag krav til klimafaktor 1,2 ved generelle bestemmelser i kommuneplanens arealdel og flere nyere reguleringsplaner. Ved neste rullering av kommuneplanens arealdel, må det vurderes å øke kravet til 1,4 slik anbefalt ovenfor.

### Avrenningskoeffisient

Maksimale avrenningskoeffisient basert på flatetype. Horten kommune stiller normalt krav til dimensjonering etter Norsk vann rapport 193/2012.

Det er overordnede planer, reguleringsplan og arealplan, som styrer tetningsgraden i kommunen. Dersom et område er regulert stilles det krav til maks utnyttelse av tomt. Byggesak stiller også krav til hvilke tiltak som må omsøkes før etablering.



For nye utbyggingsområder og sentrumsnære områder stiller kommunen ofte krav til hvordan fortetningen håndteres. Det må jobbes med informasjon mot private boligeiere utenfor sentrum.

Byggherren står ansvarlig for at nye anlegg er dimensjonert iht. gjeldende regelverk. Av dokumentasjon for anleggene er det varierende tolkning av avrenningskoeffisient i overvannsløsningene.

En utfordring når det gjelder avrenningskoeffisient i utbyggingsområder, er at over tid vil ofte flere flater tettes enn det som lå i planen da overvannshåndteringen ble dimensjonert. Framtidige eiere vil legge belegningsstein, terrasser, asfaltere, bygge uteboder og lignende småtiltak som øker tomtens avrenningsfaktor. Slike tiltak er ofte ikke søknadspliktige og vanskelige å fange opp.

### **9.2.3 Håndtering overvann**

Overvann skal primært håndteres på egen grunn. Dette vannet må forsinkes før det eventuelt tillates ført til kommunal overvannsledning. Kommunen stiller i sentrumsnære byområder bla krav til fordrøyningsanlegg, for å sinke mengdene som presser på etter nedbør. Det samme kravet gjelder også andre resipienter, dersom konsekvens av utslipp av overvann kan medføre skade eller annen ulempe.

#### *9.2.3.1 Egen grunn*

Der grunnforholdene tillater det kan alt overvann håndteres ved fordampning, lokal infiltrasjon og fordrøyning. Det må stilles krav om at terrengflaten formes slik at overvann ved normal nedbør ikke fosser over til annen eiendom.

#### *9.2.3.2 Nabo*

Kun eiendommens naturlige avrenning til naboeiendommer tillates og naboeiendommers tiltak mot vanninntrengning skal ikke forringes jmf. granelova §§ 2 og 9. Nabo kan tillate påslipp til sin eiendom.

#### *9.2.3.3 Nærliggende resipient*

Gjelder der eiendommer ligger nær nok til å kunne lede vann til nærliggende resipient. Kapasitet i nærliggende ferskvannsresipient må vurderes av hydrolog eller person med tilsvarende kompetanse. Kommunen eller tidligere utbygger kan i enkelte tilfeller allerede ha historiske data tilgjengelig. Ved tilgjengelig kapasitet kan overvann ledes til nærliggende ferskvannsresipient. Krav angis av fagperson og dokumenteres overholdt i byggesaken.

Kommunen er vassdragsmyndighet for deler av vannressursloven. Kommunalteknisk planenhet (KTP) ivaretar §7 i forbindelse med regulerings- og byggesaker.

#### *9.2.3.4 Tilknytte privat overvannsnett*

Kommunen har oversikt over store deler av det de private anleggene, men det er ikke komplett. Det er privatanliggende å vurdere kapasitet og egnethet for ytterligere tilknytning. Dokumentasjon følger normalt byggesaken.

#### *9.2.3.5 Tilknytte kommunalt overvannsnett*

På bakgrunn av grove teoretiske vurderinger av tilgjengelig kapasitet, gir kommunen påslippstillatelse etter standard abonnementsvilkår (privatrettslig forhold mellom den private og kommunen som ledningseier).

Krav til utforming av anlegg skal være iht. Standard abonnentsvilkår og dokumenteres i sanitærmelding/ferdigmelding.

Kommunen gir normalt en påslippstillatelse 1 l/daa eiendom i bykjerner. Utenfor bykjerne vurderes påslippet individuelt. Det skal i perioden frem til neste rulling av denne planen etableres en avløpsmodell for å ha bedre oversikt over kapasitet i det kommunale nettet.

#### *9.2.3.6 Tilknytte statlig overvannsnett*

Statens vegvesen og/eller fylkeskommunen har overvannsnett i tilknytning til fylkesveier og riksveier. Militæret har overvannsnett som eventuelt kan tilknyttes. Kommunen har oversikt over noen av anleggene, men kan ikke si noe om kapasitet. Det er privatanliggende å vurdere kapasitet. Dokumentasjon følger normalt byggesaken.

#### *9.2.3.7 Drift og vedlikehold kommunale anlegg*

I forbindelse med drift og vedlikehold av kommunalt anlegg gjør kommunen en teoretisk vurdering av kapasitet i overvannsnett, samt i grøfter og flomveier. Vurderingene gjøres normalt ved sanering eller [separering](#) av spillvann og overvann og ledningsdimensjonene økes ved behov.

### **9.2.4 Identifisere tidligere bekker**

Oversikt over bekker er viktig for å kartlegge hydraulisk kapasitet for å lede overvann ut av et område.

Fortetning som har pågått i mange år i bykjernene har medført at mindre bekker er blitt drenert ut eller lagt i rør. Våtmarker og dammer drenert for å vinne land.

Et miljøtiltak som har vært mye diskutert har vært å gjenåpne lukkede bekker. Dette vil kunne gi et rikere kulturlandskap, mer biologisk mangfold, bedre rensing (sedimentasjon) og økt kapasiteten til flomveiene.

Bekkene som er lagt i rør har kommunen god oversikt over. Det gjenstår noe arbeider med å tegne opp og arkivere hvor uttørkede våtmarker, dammer og bekkeløp i bykjernene lå.

Arbeidene med å ha oversikt over tidligere bekker er også viktig for kommunen ved eventuelle rettstvister som følge av flomskader.

I Åsgårdsstrand oppleves problemer med drenering og bekkelukking i forbindelse med jordbruk som er ført inn på det kommunale nettet og vann som akkumuleres på jordbruksarealer i forbindelse med kraftig nedbør og skader eller truer med å skade tettbebyggelse nedstrøms.

I Holtandalen oppleves utfordringer med oppstuvning. Noe av årsaken kan ligge i at bunnen av dalen tidligere var en bekk og et myrområde. Det er lite fall på terrenget ut av dalen.

### **9.2.5 Flomveier**

Ved hjelp av terrengmodell i kombinasjon med avløpsnettmodell, vil flomveiene i kommunen identifiseres. Flere steder vil flomveiene være ivaretatt med trygge traséer og vannets ferd gjennom landskapet er ivaretatt ved utbygginger opp gjennom tidene. Flere steder er ikke slike hensyn like godt ivaretatt og eksisterende flomvei kan føre til skader. Atter andre flomveier vil vær tilstrekkelige i mange tilfeller, men ikke ved de aller kraftigste hendelsene.

Det bør være et mål å sikre trygge flomveier opp til hendelser med minst 200 års gjentaksintervall. Det må i vurderingen også legges inn egnet klimafaktor.

Der dagens flomveier ikke vurderes å være trygge, kan tiltak inkludere.

- Forsinke vannet oppstrøms
- Tilrettelegge for trygg avledning i bedre egnet trasé
- Øke kapasiteten i eksisterende flomvei

Arbeidet med flomveier inkluderer flere fagområder:

- Vei, som eier av arealet for mange flomveier
- Plan og kommuneutvikling for å sikre flomveiene ved framtidig utvikling
- Landbrukavdelingen som ivaretar jordbrukseiernes behov for bortledning av vannet

Det er verdt å merke seg at utbedringer av flomveier, ofte ikke vil være en del av selvkostområdet og at kostnadene ofte må tas fra andre budsjetter enn de som finansieres av gebyrene. For at tiltakene kan selvkostfinansieres, må tiltaket være nødvendig for avløpsanleggets funksjon. Det vil stort sett si at tiltaket må ha en positiv effekt på kapasitetsutfordringer i ledningsnett som transporterer sanitært avløpsvann.

### 9.2.6 Tekniske lokale løsninger

Det bør sees nærmere på om kommunen har behov for spesifikke LOD utformingskrav. I tilfelle må dette legges inn i dokumentene som styrer de privatrettslige forholdene rundt tilknytning til kommunalt nett.

### 9.2.7 Drift

Det er et avvik mellom dagens muligheter for effektiv dokumentasjon av tilstand og hendelser på nettet og det som faktisk registreres i dag. Det pågår et arbeid med å forbedre registreringen.

Det er en gjenganger at overvann finner seg nye vannveier etter at kommunen har asfaltert en vei. Det er svært dyrt og tidskrevende å få tilstrebe at en vei blir 100% tilbake til dens gamle form. Med tid og stund er det heller ikke sikkert at veien selv er i sin egen form. Derfor er det også en felles konsensus i kontrakten med asfaltleggeren, og blant lokale og nasjonale myndigheter om at avvik tillates. Kommunen tilstreber så langt det lar seg gjøre den beste tilbakeføringen.

Kommunen får ofte henvendelser fra publikum etter asfaltering. Vannet har funnet en ny vei og personen har trukket det siste strå. Kommunen er til for innbyggerne, og bruker derfor masse tid og ressurser på mindre justeringer etter asfaltlegging.

Bedre kommunikasjon på forhånd av asfaltering om hva tiltaket kan medføre for den enkelte husstand, kan være med på å mykne opp kommunikasjonen og forventningene.

Kommunen bruker mye tid til klassiske veiarbeider, innmåling og kontrollmåling av eksisterende avkjørsler samt modellering av vei. Der hvor det før ikke var grøfter for drenering av underbygning vei – sees det på muligheter for drenering.

Når NVE sender ut varsel om ekstremnedbør, går normalt kommunen på inspeksjonsrunde for å sikre at utvalgte bekkerister og flomveier ikke er tette. Utover dette er kommunen avhengig av respons fra publikum, og står derfor klar til å ta imot henvendelser via vakttelefon.

Kommunen ser for tiden på muligheter for å midlertidig overvåke kommunale overvannsledninger ifm. modellering av avløpsnett. Det bør samtidig vurderes om det er behov og kostnadseffektivt å eventuelt permanent overvåke deler av nettet.

### **9.2.8 Overvåkning av tilstand**

Ledninger som er identifisert å innebære stor risiko for kollaps og gjentetting basert på vurderinger av materiale og alder bør overvåkes systematisk. Ledninger som identifiseres som kritiske i forbindelse med inspeksjon skal skiftes ut snarest. Ledninger som identifiseres som dårlige ved inspeksjon bør legges inn med overvåkning av tilstand med høyere frekvens, skjønnsmessig vurdert ut fra alvorlighetsgrad. Frekvens legges inn i Gemini dagbok og følges opp av entreprenør med rammeavtale for TV-inspeksjon. På sikt skal alle ledninger som ved inspeksjon identifiseres å være i dårlig stand skiftes ut.

## **9.3 Vannbalanse Falkensten rensedistrikt**

Det er utarbeidet en vannbalanse for Falkensten rensedistrikt under ett. Det er en relativt grov analyse som ligger til grunn for beregningen.

Per i dag foreligger det ikke tall for faktisk kapasitet på de enkelte pumpestasjonene og for en, to eller tre pumper i drift. Pumpedata er derfor ikke benyttet i beregning av vannbalansen for rensedistriktet.

Det er ikke hensiktsmessig å prioritere ressurser for å måle inn- og utlekking via utette rør. Større innlekking via utette rør er relativt lett å identifisere og det gjøres arbeid med å identifisere slike ledninger i forbindelse med TV-inspeksjoner og befaringer i felt. Noen ganger avdekkes dette i forbindelse med systematisk leting etter innlekkasje, andre ganger tilfeldig i forbindelse med andre undersøkelser.

Som tommelfingerregel kan man anta at 50% av vann som lekker ut av vannledningsnettet finner veien inn i avløpsnett.

Utlekking er satt til 0. Dette er neppe riktig, men det er vanskelig å bedømme hvor mye av tapet som utgjøres av utlekking og hvor mye som utgjøres av uregistrerte overløp. Siden det er identifisert veldig mange overløp og overløpsmuligheter i kommunen, antas det foreløpig at veldig mye av tapet føres til resipient via overløp. Siden utlekking til grunnen vil fordeles i jordmassene og i stor grad renses der, ansees heller ikke dette tapet å være like presserende å utbedre som det som går via ukontrollerte overløp.

Via de ukontrollerte overløpsmulighetene er det stor fare for at det i tillegg til overløp av spillvann til overvannsystemet og utslipp i resipient, foregår vel så mye overløp av overvann inn på spillvannssystemet. Dette vannet bidrar til de store toppene i vanntilførsel ved nedbørshendelser.

Utette kummer og ledninger som ligger dypt eller nær sjø, er trolig mer utsatt for innlekkasje enn de øvrige anleggene. Denne innlekkasjen vil være tilstede store deler av året, men variere noe med

grunn- og sjøvannstand. Følgelig representerer denne innlekkasjen store vannmengder totalt over året, men vil ikke være det som forårsaker de store toppene i tilførselen til renseanlegget.

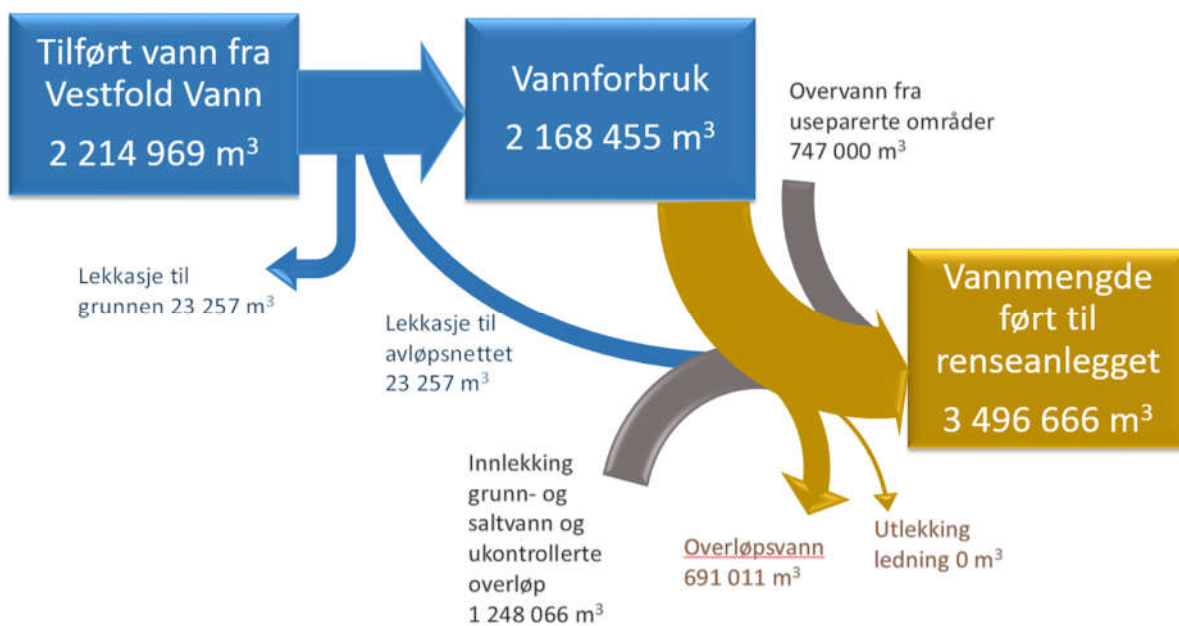
Det kan antas at ledningsanlegg i betong anlagt før 1970 ikke er tett og at alle kummer eldre enn dette også er utette. Standard for betongrør med løs pakning kom ikke før i 1966 for muffør og 1970 for falsrør. Det kan antas at bruken av løse pakninger kan ha vært mangelfull også på noen anlegg som er nyere enn dette.

Beregningen av vannbalansen er utført med kjente tall for drikkevanntilførsel til rensedistriktet og kjent tilførsel til renseanlegget.

Overvannsmengden som tilføres fellesavløpet i useparerte områder er beregnet basert på nedslagfeltet for hver av de useparerte ledningsstrekene og sonene.

Hvert år beregnes overløpsmengde og fosforutslipp fra de overløpene som overvåkes. Dette tilsvarer ikke avviket mellom fosformengde tilført renseanlegget og den teoretiske mengden fosfor som tilføres avløpsanlegget i rensedistriktet. Mengden overløp (inkludert noe utlekking) er derfor beregnet basert på den teoretiske mengden fosfor som aldri når renseanlegget og den konsentrasjonen på overløpene som er beregnet i den årlige overløpsrapporteringen.

Differansen mellom kjente samt beregnede tilførsler til avløpsnettets og beregnet tap fra avløpsnettets, resulterer i en beregnet mengde innlekking og overvann i overløp.



Figur 33 Vannbalanse for Falkenstein rensedistrikt. Vannbalanse basert på tall fra 2018 og avviket mellom faktisk og teoretisk fosfortilførsel til renseanlegget. Beregning og kommentarer til denne ligger som vedlegg 16.

## 9.4 Falkenstein renseanlegg

### 9.4.1 Tilstand

Sommeren 2018 utførte ÅF en tilstandsundersøkelse [6] av selve byggkonstruksjonen. Kun tilgjengelige rom ble vurdert, ikke bassenger, renner osv. Det ble konkludert med at disse delene av

anlegget stort sett er i relativt god stand, men at det trengs en del lettere vedlikehold. De fleste undersøkte elementer ble vurdert til tilstandsgrad 1, med enkelte unntak i tilstandsgrad 2.

De ansatte på renseanlegget er av den oppfatning at anlegget er i en dårligere forfatning enn det som fremkommer av rapporten, spesielt taket. Taket har hatt gjentatte lekkasjer som er lappet etter hvert. Taket er flatt i partier og dette byr på utfordringer, det bør vurderes om hele takkonstruksjonen kan endres. I tråd med det som står i rapporten må alle overflater innvendig behandles. Noen flater er skadet og må pusses. De fleste dører og vinduer, både innvendig og utvendig, må byttes. Alle utvendige veggflater må behandles.

De tekniske anleggene, både det elektriske, PLS og ventilasjon trenger en helhetlig utskifting. Det elektriske anlegget er lappet på i mange omganger, både ved behov for oppgradering og ved større og mindre ut- og ombygginger. Det trengs en generell oppgradering for å ivareta el-sikkerheten i anlegget. Ventilasjonen med tilhørende luktreduksjon trenger en oppgradering for å ivareta innemiljøet for de ansatte og for å sikre naboer mot unødig ubehag.

Betongkanalene mellom de forskjellige prosesstrinnene er skadet etter mange år med transport av korrosivt avløpsvann. Enkelte kanaler er reparert midlertidig med montering av innvendig glassfiberrenne.

Alle bassengene trenger grundig rengjøring, pussing og full overflatebehandling.

Renseprosessene og mye av prosessutstyret er av eldre dato. Noe er til og med fra 70-tallet da anlegget var nytt. Mye er byttet ut ved utvidelse i 1995, de fleste pumper og utstyr med kortest levetid, er byttet ut på 2000-tallet. Se vedlegg 8 for opplisting av prosesskomponenter og bygningskomponenters alder, forventet levetid og tilstand.

## 9.4.2 Kapasitet

Falkensten renseanlegg er dimensjonert og godkjent for en belastning på 25 000 personekvivalenter fosforbelastning. Nedenfor er dimensjonerende verdier for renseanlegget listet opp:

Parameter	Dimensjonerende verdi
pe	25 000
$Q_{dim}$	563 m <sup>3</sup> /t
$Q_{maksdim}$	1060 m <sup>3</sup> /t
Renseeffekt <sub>TotP</sub>	90 %
Fosforbelastning	65 Kg TotP/d

Tabell 24 Dimensjonerende verdier for Falkensten renseanlegg.

### Tilrenning

$Q_{dim}$  – dimensjonerende tilrenning, er den timetilrenningen som overskrides i 50% av årets døgn.

$Q_{maksdim}$  – maksimal dimensjonerende tilrenning, er den maksimale tilrenningen anlegget er dimensjonert for å håndtere. Den maksimale vannmengden som skal kunne behandles i alle trinn i prosessen. Overskytende vannmengder føres i overløp før renseanlegget.

Tilrenningen til renseanlegget lagres ikke i tilrenning per time per i dag, kun tilrenning per døgn.  $Q_{dim}$  vil ofte tilsvare den gjennomsnittlig timestilrenning per døgn som overskrides i 20 eller 30% av årets dager.

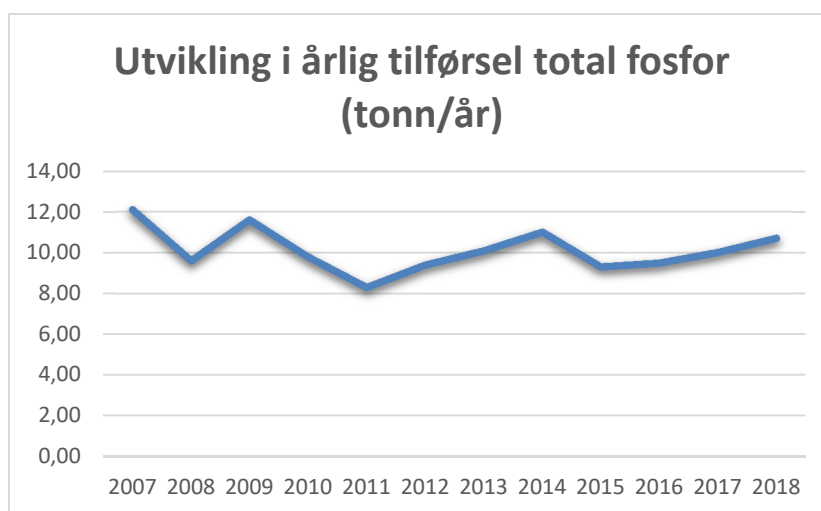
Tilrenning i 2018 viser at gjennomsnittlig tilrenning per døgn overskred  $Q_{dim}$ , på  $563 \text{ m}^3/\text{t}$ , i kun 17% av årets dager.  $Q_{maksdim}$  ble overskredet 8 av årets dager. Det er verdt å merke seg at 2018 var et relativt tørt år.

$Q_{dim}$  for anlegget ser ikke ut til å være overskredet per i dag, men  $Q_{maksdim}$  kunne vært noe høyere for den belastningen anlegget tilføres. Samtidig skal ikke fremmedvannstilførselen reduseres så mye før  $Q_{maksdim}$  for anlegget ville være tilstrekkelig.

En utvidelse av rensedistriktet, som den som er planlagt for å tilføre Nykirke til Falkensten, vil kreve en økt dimensjonering, også hydraulisk.

### Fosforbelastning

Dimensjonerende fosforbelastning er på 25 000 pe. Ved dimensjonering i dag benyttes vanligvis en spesifikk fosforbelastning på 1,8 g/d pe. Dette tilsvarer en årlig belastning på 16,4 tonn. Anlegget ble dimensjonert for en belastning på 65 kg TotP/d i 1993, dette tilsvarer drøyt 23 tonn i året. Den årlige belastningen som tilføres rensenanlegget er godt under begge disse mengdene.



Figur 34 Utvikling i årlig tilførsel av total fosfor til Falkensten rensenanlegg mellom 2007 og 2018. Ligger på rundt 10 tonn/år.

### 9.4.3 Eksisterende tilknytning

I tabellen nedenfor er vist tilknytningen til rensenanlegget på Falkensten i antall personer tilknyttet. Pendlere, hoteller, spisesteder osv. er regnet om til enheter tilsvarende et antall personer, personekvivalenter. Bakgrunn for tallene og betraktninger angående økningen mellom 2007 og 2018, kan sees i vedlegg 17.

Belastningsgruppe	2007	2018	Økning i pe
Folkeregistrerte	20 320	22 053	1 733
Bosatte studenter		1 643	1 643
Pendlerstudenter	417	531	114
Netto jobbpendling	-486	-300	186
Sykehjemsplasser	194	194	0
Overnattingsplasser	129	340	211
Campingplasser	378	378	0
Restauranter og kaféer	242	363	121
Hytter	100	100	0
Elever fra Åsgårdstrand og Nykirke på Borre Ungdomsskole	32	32	0
<b>SUM</b>	<b>21 326</b>	<b>25 334</b>	<b>4 008</b>

Tabell 25 Befolkningstilknytning basert på folkeregistrerte, studenter, arbeidsplasser, skoler og fritidsbebyggelse.

Denne beregningen av personekvivalenter samsvarer ikke med hvor mye organisk materiale som tilføres renseanlegget og som benyttes for å beregne den organiske belastningen til renseprosessene. Avviket skyldes både et avvik mellom teoretisk tilførsel til ledningsnett og hva som faktisk føres dit, og ikke minst skyldes det at i likhet med fosfor er det en del av tilførselen til ledningsanlegget som ikke kommer fram til renseanlegget.

Belastningen fra studentene er trolig overdrevet, siden mange studenter er deltidsstudenter og ikke belaster det kommunale avløpsanlegget hver arbeidsdag. Tallet på studenter og hvor de er bosatt og folkeregistrert er trolig beheftet med stor feilmargin, siden det er basert på egen rapportering av bostedsadresse og studieadresse ved registrering ved studiestart.

Sesongvariasjoner innenfor gruppene gjør at det kan være feil å summere alle belastningene slik det er gjort i Tabell 25. For eksempel representerer studentene en belastning som i stor grad gjelder kun i skoleåret, mens campingplasser har en motsatt belastning.

#### 9.4.4 Overholdelse av utslippstillatelsen

Utslippstillatelsen stiller krav til prøvetaking, analyse og rapportering av resultater. Resipienten skal overvåkes. Det stilles krav til å planlegge, bygge, drifte og vedlikeholde hele avløpsanlegget til minst mulig ulempe for miljø og omgivelser. Mest kostnadseffektiv og best tilgjengelig teknologi skal velges.

Nedenfor er kravene til renseresultat og kontroll på vannmengdene vurdert.



### Rensekrav fosfor

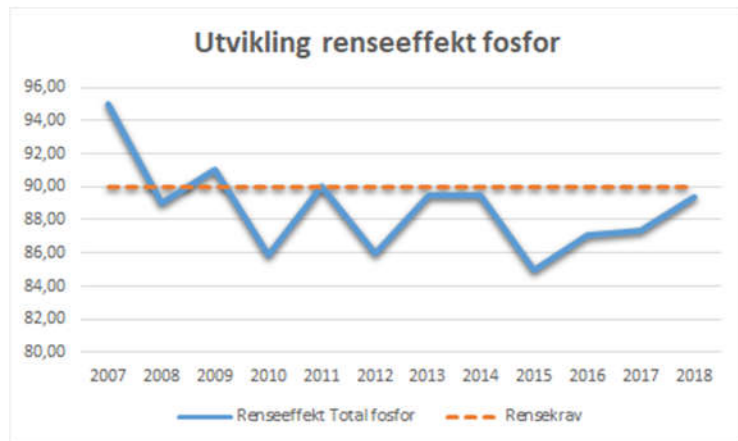
I utslippstillatelsen er det stilt krav om en rensing av total fosfor på 90%.

Det har vært utfordrende å overholde dette kravet. Kravet har vært overholdt i 4 av de 10 siste årene.

I 2018 og 2019 er det utført en del arbeid for å bedre fosforfellingen i anlegget. Tiltakene ser ut til å gi effekt, og de analysene som foreligger per oktober 2019 tilsier at kravet vil bli tilfredsstilt i 2019.

Foreløpig ligger gjennomsnittlig

renseeffekt over året på 90,7%. Tiltak som ser ut til å gi bedret rensing:



Figur 35 Utvikling av rensingseffekt for total fosfor siden 2007.

- Benytte PIX (jernbasert fellingskjemikalie) som støtkekoagulant i tillegg til PAX (aluminiumbasert fellingskjemikalie) som har vært benyttet alene i mange år.
- Justere dosering av de to kjemikalierne etter tilrenningen, justering foregår i trinn. Hvert trinn har forskjellig sammensetning av PIX og PAX og mengde tilsatt per m<sup>3</sup> tilrenning.
- Installasjon av ventiler inn til flokkulatorene, der kjemikalierne blandes inn i vannmassene. Innblandingen må foregå ved riktig hastighet for å fungere optimalt. Ventilene stenger og åpner for hvor mange flokkulatorer som skal være i drift til enhver tid for å optimalisere hastigheten. Samtidig holdes oppholdstiden i sedimenteringsbassengene så høy som mulig ved å benytte flokkulatorer tilknyttet hvert av de tre sedimenteringsbassengene. Høy oppholdstid i bassengene øker sedimentering av forurensningene i fnokkform.
- Det er innført økt kjemikaliedosering med litt forsinkelse når det registreres fylling fra bil over i septikmottaket på innløpet til rensianlegget.
- Kapasitet på slamlagring er økt for å sikre at slam ikke pumpes tilbake i rensianlegget.
- Det er innført måling av tørrstoffinnholdet i slam som pumpes fra sedimenteringsbassengene. Tørrstoffinnholdet styrer pumpene for å optimalisere mengden slam.
- Innløpsskrue og utløpsspumper, samt reservepumper er justert inn for å sikre jevnere belastning til rensianlegget.

### Overvåking av tilførsel av organisk stoff

Tilførsel, utslipp og rensing har vært overvåket i tråd med kravene i utslippstillatelsen.

«Dersom utslippskravene til organisk stoff ikke overholdes, utløses kravet til sekundær rensing først ved vesentlig endring.»

I dette kravet ligger det også at kommunen skal melde ifra til Fylkesmannen i god tid før vesentlig endring inntreffer. Se 17 for diskusjon om dette.

### Krav til avløpsnett

Det er stilt flere krav til ledningsnett og prosjektering, bygging, drift og vedlikehold, blant annet:

“Den ansvarlige skal ha en oversikt over alle overløp på avløpsnett. Oversikten skal også inkludere eventuelle lekkasjer av betydning.”

Horten kommune har overvåkning av flere store overløp i ledningsnett, men dessverre ikke alle. Vannbalansen i kapittel 9.3 viser at det er betydelig omfang på innlekking og utlekking i ledningsnett som ikke er gjort rede for. Det er gjort en stor jobb for å identifisere alle kummer hvor overløp av forskjellige slag foregår eller kan foregå. Dette arbeidet skal følges opp med overvåkning, ombygging eller nedleggelse av hvert enkelt overløp. I tillegg er det trolig en betydelig mengde inn- og utlekking via gamle rør og kummer. Å identifisere disse strekningene må vies oppmerksomhet i det videre arbeidet.

#### 9.4.5 Driftsutfordringer

Nedenfor er listet en del forhold som er uheldige med dagens anlegg.

##### **Sand/grus**

Sand og grus er et problem i hele avløpsanlegget, også på renseanlegget. Et større sandfang for alt vannet som tilføres renseanlegget i forkant av renseanlegget, ville spart prosessutstyret på innløpet (innløpsskrue, rister og risgodsvasker) for slitasje og skader.

##### **Fett**

Fett er også en utfordring i hele avløpsanlegget. På renseanlegget legger det seg på vegger og utstyr. Det kan redusere kapasiteten ved at tverrsnitt reduseres, det dannes dårlig lukt.

Kontinuerlig holdningskampanjer rettet mot innbyggere kan bedre dette.

##### **Dublering**

I dagens anlegg er det flere prosesstrinn og overføringsledninger/kanaler som ikke har dublering, dvs. det er ikke to eller flere av utstyret, røret eller kanalen. Ved svikt eller vedlikeholdsbehov, vil ikke dette prosesstrinnet og ofte ikke påfølgende prosesstrinn kunne være i drift. Dette vanskeliggjør drift og vedlikehold og fører til mer utslipp av urensset vann enn om en dublering lå inne i prosessen. Dette kan også føre til at vedlikehold utsettes lenger enn det ellers ville blitt for å unngå utslipp.

For eksempel har flere av transportkanalene mellom forskjellige prosesstrinn fått store skader som følge av tæring fra korrosivt avløpsvann. Dersom det hadde vært en dublering av disse kanalene, kunne renseanlegget fungert med noe redusert kapasitet mens man sjekket tilstanden på en kanal av gangen. Da ville vedlikeholdet kanskje bestått av kun overflatebehandling av betongen i en tørrværsperiode, i stedet for at betongbiter løsnet og ble med vannstrømmen og en ny midlertidig kanal med noe mindre tverrsnitt måtte monteres i en periode hvor alt avløpsvannet måtte slippes ut urensset utenfor Mellomøya.

##### **Sentrifuger**

Det er behov for nye sentrifuger. De er i så dårlig forfatning at en av de er i ferd med å byttes ut. Ny sentrifuge blir større, og erstatter begge sentrifugene som er i drift i dag. En av de gamle sentrifugene blir satt til å være reserve. Dette er prosesskomponenter som koster mye og som ved utskifting ofte trenger en ombygging av rommet de skal stå i.

Bedre styring av kjemikaliedosering

Ved dagens anlegg doseres kjemikalier kun basert på vanngjennomstrømningen i anlegget. Ved mange andre anlegg styres doseringen av en kombinasjon av to eller flere av følgende parametere:

- Vannmengde
- pH
- Ledningsevne

### **Septikmottak**

I dag føres septik fra bil inn på sandfang foran renseanlegget, uten fordrøyning og uten noen form for behandling. Dette representerer en kraftig belastning av anlegget og det er krevende å opprettholde god rensing på dette vannet.

Det er ønskelig med fordrøyning av dette vannet lokalt på renseanlegget, eller fra et punkt på ledningsnettets. En forbehandling med fjerning av avløpssøppel anbefales også.

Det er også mulig å behandle septik i et eget anlegg, der kun rejektivann fra prosessen føres videre til renseanlegget.

### **Oppstuvning i pivotrenne ved stor tilførsel til anlegget**

De gangene det er større tilførsel til renseanlegget enn utløpsspumpene og pumpene for urensset vann klarer å pumpe ut på utsiden av Mellomøya, går rensset vann ut i Indre Havn på selvføll. Dette fører til oppstuvning tilbake i anlegget og pivotrenne før utløpet. Mengdemåling for rensset vann baseres på måling av mengde i denne renna. Oppstuvning resulterer i feilmåling av mengde.

### **Ventilasjon og lukt**

Det er gjort mye for å bedre luktforholdene utenfor renseanlegget, men det er også behov for å bedre forholdene innendørs. I dag er det vanlig å dekke til alle prosesser og skape undertrykk over alle bassenger og i prosesststyr og lukkede tanker. Dette gir bedre lukt i anlegget, mindre fare for aerosoler i lufta og dermed mindre smittefare og gasseksponering for de ansatte.

På Falkensten i dag er containere med avløpssøppel åpne, større bassenger uten omrøring står åpne. Det er gjort en del for å dekke til kanaler og bassenger med strømming og bevegelse og det er gjort tiltak for å lage undertrykk under dekkene, men løsningene er ikke like tette som nye dekker med tilpassede luker er i dag. Ved besøk på nye anlegg merker man en betydelig forskjell.

### **Hygiene**

Anlegget er bygget med adskilt ren og skitten sone med garderober med adskilt ren og skitten del mellom de to sonene. Dette for å begrense smittefare for de ansatte og besøkende.

Driftskontrollrommet er plassert feil i forhold til denne tankegangen. Det ligger innenfor ren sone, slik at man må gjennom møterom, kontordel og forbi spiserom for å komme dit fra prosesshallen. Driftskontrollrommet er i bruk mange ganger i løpet av arbeidsdagen og bør være en del av skitten sone.

### **Hovedtavle og trafo står i kjeller**

Ved et omfattende ledningsbrudd i kjelleren på renseanlegget, vil oversvømmelse kunne føre til at strømmen til renseanlegget uteblir. Reservepumpestasjonen kan pumpe urensset vann til utløp utenfor Mellomøya ved hjelp av dieselaggregat, men resten av renseanlegget vil være ute av drift til skade er utbedret eller en midlertidig trafostasjon og tavle kan settes i drift.

## Adkomst

Dagens adkomst er uheldig. Den følger 650 meter med kommunal vei, deler av denne er veldig smal og en del av strekningen går gjennom bolig-gater. Det ville være gunstig å få en avkjørsel fra Falkenstensveien, slik at tungtransport begrenses til veier som egner seg for det. Alternativt må adkomstveien oppgraderes og utvides.

### 9.4.6 Effekt av ledningsevne og høyvannføring

#### Hva påvirker rensresultatet?

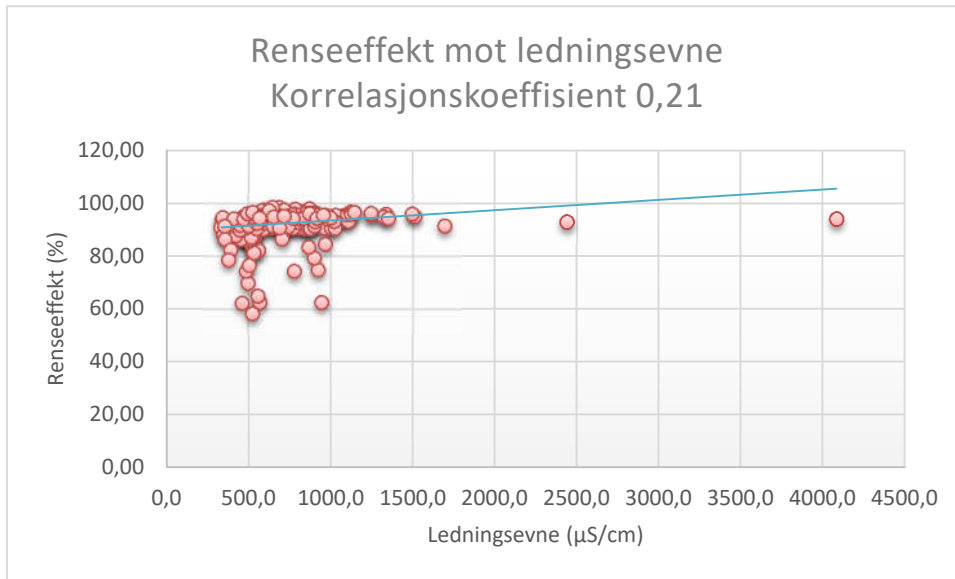
Vurderingene nedenfor er basert på tall fra 2019 og analyser og målinger som er gjort på Falkensten rensanlegg av operatørene der. Det er først i 2019 at Total fosfor (Tot P) har vært analysert daglig over en lengre periode. Tallene gjelder hele året fram til midten av oktober. Hver dag analyseres døgnblandprøve på:

- Ortofosfat utløp
- Total fosfor innløp
- Total fosfor utløp
- Ledningsevne innløp
- pH innløp
- pH utløp

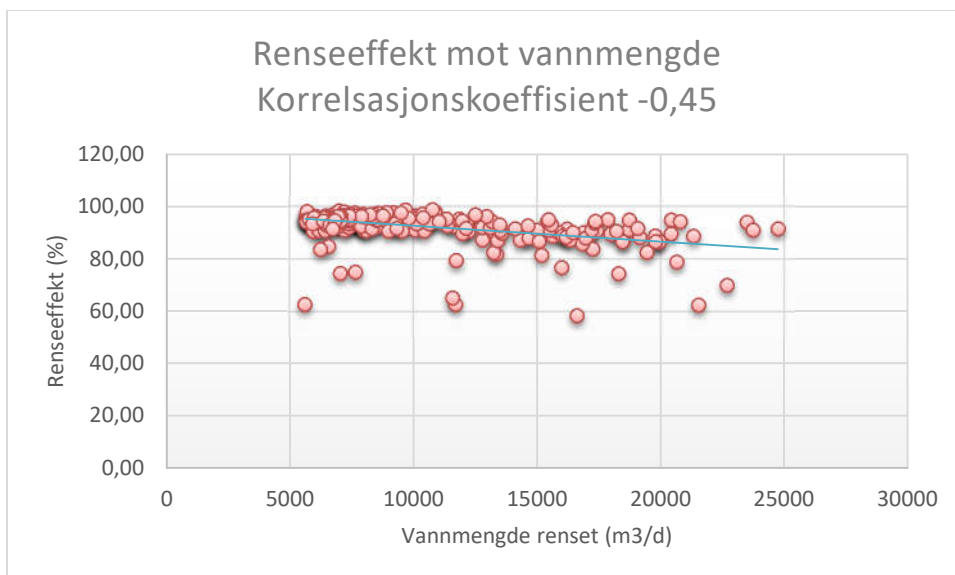
Analysene på blant annet TotP utføres med et hurtiganalyseinstrument basert på spektroskopi. Resultatene har tidvis betydelige avvik fra de akkrediterte prøveresultatene, spesielt når det gjelder total fosfor inn. Det er allikevel valgt å benytte de i vurderingene nedenfor, fordi de har en bedre oppløsning enn de akkrediterte ukeblandprøvene.

Ledningsevne måles daglig ved Falkensten rensanlegg på døgnblandprøve og føres inn i Gurusoft. Gjennomsnittlig verdi var på 879  $\mu\text{s}/\text{cm}$  i 2018, men varierte fra litt under 300 og til over 10 000. Gjennomsnittet er noe lavere så langt i 2019 og variasjonen er også mindre.

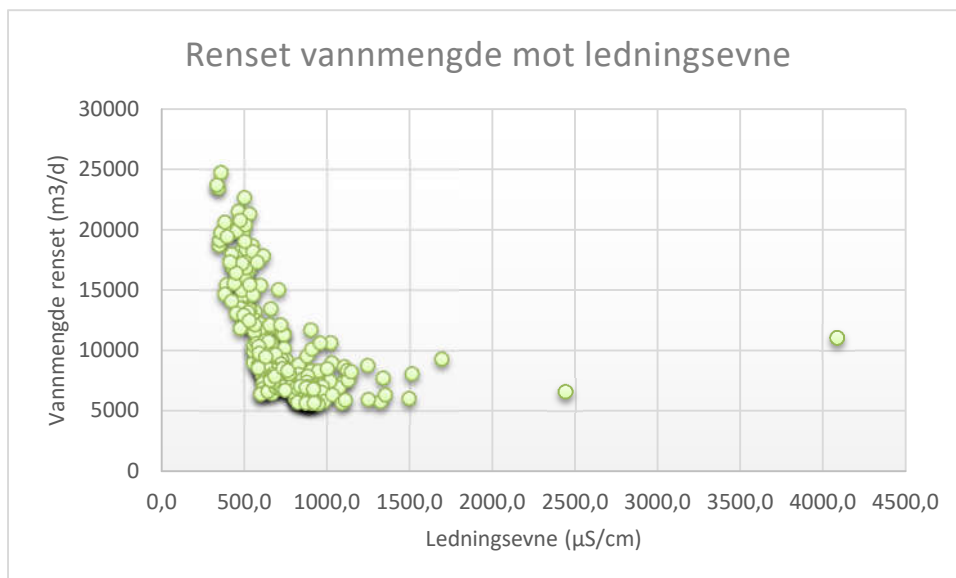
Om ledningsevne plottes mot rensprosent eller utløpskonsentrasjon for fosfor fra de samme døgnblandprøvene, er det ikke noen umiddelbar tydelig sammenheng mellom ledningsevne og rensresultat. Selv om det er kjent at saltvann kan en positiv effekt på rensresultatet og at det på enkelte rensanlegg har vært tilført saltvann, er det utfordrende å skulle tilpasse prosessen til varierende og ukontrollerbare mengder saltvann. Det er en svak positiv korrelasjon (lineær samvariasjon) mellom rens-effekt og ledningsevne, med en koeffisient på rett i overkant av 0,2. Mens det er en negativ korrelasjon på -0,5 mellom rens-effekt og rensset vannmengde. Det er ikke usannsynlig at den positive korrelasjonen mellom ledningsevne og rensresultat først og fremst skyldes at når ledningsevnen er høy, er fremmedvannstilførselen vanligvis begrenset til kun sjøvann, ikke regnvann. De aller mest utfordrende rensforholdene oppstår når det er stor fremmedvannstilførsel til anlegget, altså ved kraftige nedbørshendelser. Under slike forhold vil saltvannet bli tynnet ut med mye overvann.



Figur 36 Renseeffekt mot ledningsevne, vist med lineær trendlinje med korrelasjonskoeffisient på 0,21. Trendlinjen er nok ikke korrekt, men kan indikere noe av sammenhengen mellom de to parameterne i det området som renseanlegget normalt opererer innenfor.

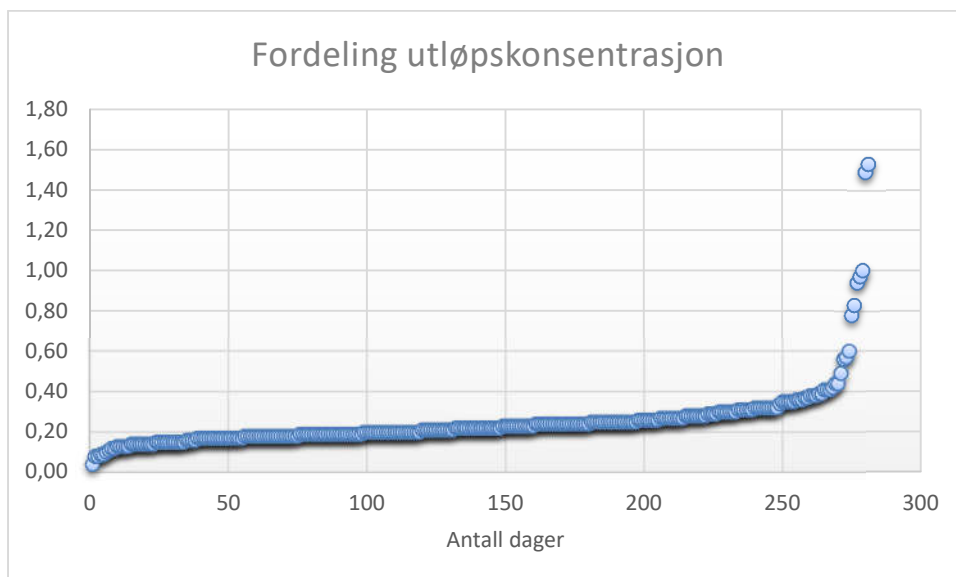


Figur 37 Renseeffekt mot rensed vannmengde per dag, vist med lineær trendlinje med korrelasjonskoeffisient på -0,45.



Figur 38 Det er helt klart en sammenheng mellom ledningsevne og vannmengde gjennom anlegget. Store vannmengder fører til lav ledningsevne, og viser at de riktige store vanntilførsene stammer fra regnvann og ikke sjøvann.

Det er en veldig svak, tilnærmet ikke eksisterende korrelasjon mellom ledningsevne eller vannmengde og utslippskonsentrasjonen for fosfor. Dette samsvarer med opplevd situasjon. Utløpskonsentrasjonen er stort sett på tilnærmet samme nivå uavhengig av andre forhold. Halvparten av dagene ligger utslippskonsentrasjon på 0,22 mg TotP/l eller lavere. Det er begrensninger i prosessen som gjør det praktisk utfordrende å komme lavere enn ca. 0,15 mg TotP/l uavhengig av andre forhold. Når det er mye fremmedvannstilførsel og tynt innløpsvann, vil renseprosenten synke uten at utslippskonsentrasjonen nødvendigvis synker.



Figur 39 Fordeling av utløpskonsentrasjon målt daglig i 2019 (fram til midten av oktober). De aller høyeste verdiene korresponderer med dager da nye driftsforhold er blitt testet, for eksempel justering av kjemikaliedosering.

## 9.5 Krav om sekundærrensing

I henhold til forurensningsforskriften kapittel 14-6 Utslipp til følsomt område, vil eksisterende renseanlegg, med utslipp til sårbar resipient, som endres vesentlig få krav til sekundærrensing. I kommentarene til forskriften står det:

"Om et anlegg endres vesentlig må baseres på en helhetsvurdering av saken på bakgrunn av forholdene i 2007."

I vedlegg 17 foreligger betraktninger rundt hvorvidt belastningsøkningen innenfor Falkensten rensedistrikt har vært så stor at det må ansees som en vesentlig endring og derfor utløse krav om sekundærrensing.

Miljødirektoratet har i [brev av 13. august 2019](#) bedt landets Fylkesmenn om å skjerpe inn praksis om å kreve sekundærrensing ved anlegg i forurensningsforskriftens kapittel 14.

*"I første omgang bør skjerpet praksis legges til grunn ved større endringer av tillatelsene, som ved omgjøring når tillatelsen er 10 år eller det foreligger andre planlagte endringer av oppsamlings- eller behandlingsløsning for avløpsvann."*

Falkensten rensedistrikt har en utslippstillatelse som er fra 2007, altså eldre enn forslaget om ny utslippstillatelse etter 10 år.

Fylkesmannen i Vestfold og Telemark har i brev av 13.09.2019 informert om at de "i løpet av høsten vil varsle om krav til etablering av sekundærrensing innen 7 år" "Fylkesmannen vil samtidig starte arbeidet med å revidere utslippstillatelsene." Like brev er sendt til alle kommuner i fylket.

Betraktningene rundt hvorvidt en vesentlig endring har inntruffet eller ikke, er derfor av liten betydning, kravet vil bli lagt inn i en ny utslippstillatelse i løpet av relativt kort tid.

### 9.5.1 Hva betyr kravet om sekundærrensing?

I forurensningsforskriften defineres sekundærrensing som følger:

- b) *Sekundærrensing*: En renseprosess der både
- 1) BOF<sub>5</sub> -mengden i avløpsvannet reduseres med minst 70% av det som blir tilført renseanlegget eller ikke overstiger 25 mg O<sub>2</sub> /l ved utslipp og
  - 2) KOF<sub>CR</sub> -mengden i avløpsvannet reduseres med minst 75% av det som blir tilført renseanlegget eller ikke overstiger 125 mg O<sub>2</sub> /l ved utslipp.

Figur 40 Forurensningsforskriftens definisjon på sekundærrensing.

Det stilles ikke noe krav til rensemetode, men et krav til ønsket resultat for analyseparametere for organisk innhold i utslippsvannet i renseprosent eller maks innhold i utløpsvannet fra anlegget.

Det er vanlig å tilfredsstille kravet ved å installere en biologisk renseprosess der bakterier gjør om løst organisk stoff til partikulært bundet organisk materiale som kan felles ut i et påfølgende kjemisk rensetrinn.

I Miljødirektoratets brev av 13. august 2019 står det blant annet at sekundærrensekravet forutsetter biologisk rensetrinn. Dette har Norsk Vann (nasjonal interesseorganisasjon for vannbransjen) stilt seg kritiske til og mener at det ikke er noe krav i forskriftene som tilsier at sekundærrensing forutsetter et biologisk rensetrinn, og har sendt en tilbakemelding til Miljødirektoratet på dette.

For Falkensten renseanlegg som faktisk tilfredsstillende sekundærrensingskravet i dag, kun ved bruk av mekaniske og kjemiske renseprosesser, er denne problemstillingen viktig. Siden 2007 har anlegget tilfredsstilt dette kravet alle år, med unntak av 2010 og 2011. Siden få andre rent kjemiske anlegg tilfredsstillende dette kravet, betyr det at Falkensten mottar vann med høy andel partikulært bundet organisk materiale i forhold til løst organisk materiale.

Et rent kjemisk anlegg vil være sårbart overfor endringer i forholdet mellom partikulært bundet og løst organisk materiale enn et anlegg som også har et biologisk rensetrinn. Faren for å ikke tilfredsstille kravet vil være større.

Miljødirektoratet skriver i sitt brev til Fylkesmennene at det å innføre et biologisk rensetrinn i seg selv er ønskelig: "I tillegg er innføring av et biologisk rensetrinn svært ønskelig for å oppnå en høyere rensesgrad av mikroforurensning som legemidler og organiske miljøgifter i avløpsvannet." Gjeldende EU-direktiv skal revideres og trolig vil slike mikroforurensninger få økt fokus i denne revisjonen.

## 9.6 Oppgradering av Falkensten renseanlegg eller nytt renseanlegg

Det er satt av penger i investeringsbudsjettet for 2019-2022 til forprosjekt for oppgradering av Falkensten renseanlegg eller bygging av nytt anlegg på samme eller ny lokasjon. Bakgrunnen for denne avgjørelsen er:

- Falkensten renseanlegg har over lengre tid hatt utfordringer med å tilfredsstille rensingskravene til fosfor. Kravet på 90% rensing har kun vært tilfredsstilt 4 av de 10 siste årene (2009 - 2018), og da stort sett bare akkurat. Det bemerkes at det ser ut til at kravet vil bli tilfredsstilt i 2019.
- I forbindelse med bygging av ny tosidig vannforsyning mellom Horten sentrum og Nykirke, er det naturlig å legge avløpsledninger for å knytte Nykirke sammen med rensedistriktet for Falkensten. Dette tilsvarer en økt tilførsel i underkant av 700 personer i dag og denne vil trolig stige med planlagt utbygging i området.
- En større rehabilitering av det eksisterende renseanlegget er nødvendig uavhengig av om rensingsprosessen endres
  - Anlegget er fra 1977 med diverse tilbygg og endringer etter det. Man regner økonomisk nedskrivningstid på et renseanlegg til å være 20 år.
  - Anlegget er av eldre dato og trenger omfattende oppgradering for å tilfredsstille ønsket nivå for arbeidsmiljø blant annet ventilasjon/lukt, tildekking og løfteutstyr.
  - I kapittel 9.4.5 er listet flere driftsutfordringer ved dagens anlegg som bør løses ved en rehabilitering eller nybygg.
  - Det har oppstått flere skader på selve betongkonstruksjonen, renner er tært og skadet av korrosivt avløpsvann.
  - Mye av prosessutstyret trenger utskifting
- Brev fra Fylkesmannen i Vestfold og Telemark datert 13.09.2019, der det informeres om at de, i løpet av høsten 2019, vil pålegge krav om innføring av sekundærrensing innen 5 - 7 år. Den tryggeste måten å etterkomme dette kravet på, er å etablere et nytt rensetrinn med biologisk rensing.



### 9.6.1 Målsetninger for et oppgradert eller nytt renseanlegg

Følgende målsetninger er skissert for arbeidet med et oppgradert eller nytt renseanlegg.

Målsetningene gjelder for renseanlegg og nødvendige ombygginger på ledningsanlegget med pumpestasjoner, under ett.

1. Rensekravene i utslippstillatelsen skal overholdes også i et framtidsperspektiv
  - a. Flexibilitet for framtidig utvidelse for mulig tilknytning av Åsgårdstrand renseanlegg
2. Anlegget skal være til så liten sjenanse som mulig for omgivelsene
  - a. Lukt
  - b. Støy
  - c. Lokal miljøpåvirkning
  - d. Tilpasset omgivelsene
3. Det nye renseanlegget skal være en god arbeidsplass - anleggets utforming skal tilrettelegge for god HMS
4. Energiøkonomisering og driftskostnader skal ha høyt fokus ved valg av bygg, prosesser og utforming
5. Det skal bli et anlegg vi kan være stolte av!
  - a. Det skal egne seg for å vise fram til skoleklasser og lignende
6. Byggefasen skal være til minst mulig ulempe
  - a. Utslipp både fra selve byggingen og avløpsvann i overløp
  - b. Trafikkulempes
  - c. Støy

Et nytt anlegg vil ha bedre forutsetninger for å oppnå målsetningene 1-5 enn et rehabilitert et.

### 9.6.2 Lokalisering av nytt renseanlegg

Når det skal gjøres et større arbeid med å oppgradere renseanlegget, er det fornuftig å spørre seg om dagens anlegg ligger på riktig sted og om det er mulig å utvide dagens anlegg for å tilfredsstille de behovene man har for utvidelse og bedret drift.

Ulempene med dagens plassering:

1. Alt avløpsvannet føres langs Indre Havn
  2. Kriseoverløp av urensset vann fra renseanlegget til Indre Havn
  3. «Overløp» av rensset vann til Indre Havn ved stor vanntilførsel til renseanlegget
  4. Nærhet til boligbebyggelse
  5. Dagens tomteareal gir begrenset frihet til optimalisering av et nytt/oppgradert anlegg med tilhørende utearealer.
  6. Utdfordrende å holde anlegget i drift mens nybygging/ombygging pågår.
1. Via flere store pumpestasjoner med nødoverløp føres avløpsvannet til eller langs Indre Havn. Systemet består også av flere mindre stasjoner som pumper inn i hovedledningsanlegget.

De mindre stasjonene betjener lokalt produsert vann og vil uansett plassering av et renseanlegg, fortsette å representere en fare for overløp av urensset kloakk. Dette gjelder vann fra Holtandalen og nordre del av Horten sentrum, Apenes og Falkensten.

I dag stanses tilførselen sørfra i hovedpumpesystemet, dersom pumpesystemet langs Indre Havn ikke har kapasitet eller det skulle oppstå en driftsstans. Det er således kun dette lokalt produserte vannet som går i overløp til Indre Havn, enten renseanlegget ligger til åpen sjø eller til Indre Havn.

Det er investert i reserve el-tavler og mulighet for aggregatdrift på pumpestasjoner langs Indre Havn for å redusere faren for at overløp skal skje.

Denne ulempen ansees å være ytterst minimal og vil begrense seg til vann som allerede er pumpet nordover fra Fergehavna idet signal om stans kommer inn til stasjonen.

2. Kriseoverløp av urensset avløpsvann forekommer uhyre sjelden. Det er mange år siden sist dette forekom. Ved overløpsdrift pumpes vannet til utsiden av Mellomøya. Disse pumpene har mulighet for aggregatdrift. Flere samtidige hendelser må inntreffe før dette overløpet må tas i bruk for urensset vann.

Denne ulempen ansees som liten ved dagens plassering.

3. Dette forekom 5 ganger i 2018 og totalt slapp 742m<sup>3</sup> rensset vann ut i Indre Havn. Det tilsvarer 2 timer av den gjennomsnittlige tilrenningen til renseanlegget. Rensset vann er mer forurenset enn vannet i Indre Havn, men med slike korte varigheter, representerer dette neppe noen stor ulempe.
4. Dette vil kunne bedres ved en annen plassering.
5. Det blir trolig vanskelig å begrense seg til det som i dag er renseanleggstomta, spesielt om man skal få til en ny avkjørsel fra Falkenstensveien.

Dette kan helt klart være en stor fordel med annen lokasjon.

6. Et nytt anlegg plassert på et nytt sted, vil kunne bygges ferdig før det gamle anlegget tas ut av drift og det kan være enkelt å opprettholde rensing og godt utslippspunkt i ombyggingsperioden.

Derimot vil et nytt anlegg med ny plassering føre til et behov for ombygging av ledningsanlegget, i varierende omfang. Slik ombygging vil trolig resultere i overløpsdrift av urensset avløpsvann. Hvor utslipp vil forekomme og hvor langvarige de vil være, vil avhenge av lokasjonen for anlegget.

Denne ulempen ved det eksisterende anlegget kan være like stor for en ny plassering, men den kan også bli mindre. Dette må vurderes i det videre arbeidet med valg av plassering.

### **Mulige plasseringer**

Rambøll har på oppdrag for Horten kommune sett på mulige plasseringer av et nytt renseanlegg. Plasseringene er vurdert etter samme kriterier som benyttes ved konsekvensanalyser i kommuneplanarbeidet. Det er utført en grovsortering som ikke kan ansees som en fullverdig konsekvensutredning.

Hensikten med arbeidet har vært å begynne med et stort antall mulige plasseringer med god geografisk spredning. Det er valgt å ta med heller for mange enn for få lokasjoner. Målet har vært å begrense antallet alternativer som det skal jobbes grundigere med, ned til to eller tre.

Følgende lokasjoner er vurdert for å finne best egnet plassering:

- Steinbrygga (enten nede ved vannet eller noe høyere opp mot bebyggelsen)
- Langgrunn
- Eikskogen (i enden av Halvdan Svartes gate)
- HAC
- Fyllinga
- Eksisterende lokasjon på Falkensten
- Mellomøya
- Falkensten bruk
- Solhøyden

Konklusjonen i Rambølls rapport i vedlegg 18, er at det ikke er alternative plasseringer av renseanlegget som peker seg ut som spesielt egnet i forhold til eksisterende plassering på Falkensten.

### 9.6.3 Nedleggelse av renseanlegget på Nykirke

Når det bygges ny vannforsyning mellom Horten og Nykirke, vil det legges med en ledning for avløp også. Ledningen vil føre vann fra Nykirke til Falkensten rensedistrikt, slik at Nykirke renseanlegg kan legges ned. Transporten vil foregå delvis ved selvføll og delvis ved pumping. En slik nedleggelse er ikke aktuelt før nytt/oppgradert renseanlegg står ferdig og fremmedvannstilførselen på Nykirke er redusert betraktelig.

Nedleggelse av renseanlegget vil være positivt for Nykirkebekken som mottar utløpsvannet fra renseanlegget i dag.

Lokalene som i dag rommer renseanlegget, kan benyttes til en eller flere nye vann- og avløpsrelaterte funksjoner.

- Pumpestasjon
- Septikmottak, enten for fullbehandling på Nykirke og videreførsel av kun rejektivann eller som mottaksstasjon med rist for å fjerne avløpsløp. Plasseringen ute i nettet vil bidra til en fordrøyning av denne konsentrerte og anaerobe væsken før det når renseanlegget.
- Frodrøyning av avløpsvann ved stor tilførsel til renseanlegget
- Tømmestasjon for bobiler
- Testanlegg som kan stilles til rådighet for utdanningsinstitusjoner

### 9.6.4 Dimensjonering av nytt/oppgradert renseanlegg

Dimensjonering av et nytt eller oppgradert renseanlegg må baseres på mye av de data som er tilgjengelige for det eksisterende renseanlegget via driftskontrollanlegget.

Nedenfor er hovedtrekkene vurdert. Endelig valg av disse parameterne må foretas i samråd med forurensningsmyndigheten, Fylkesmannen i Vestfold og Telemark og vil danne grunnlag for forprosjektering av et nytt eller rehabilitert renseanlegg i Falkensten rensedistrikt.

#### **Økning i antall pe tilknyttet anlegget**

Økonomisk levetid for et renseanlegg regnes i dag til 20 år. Faktisk levetid er lenger. I løpet av levetiden, må mange komponenter skiftes ut, men selve bygget og hovedstrukturen bør planlegges å

vare minst så lenge. Det er vanlig å dimensjonere en utvidelse for en antatt vekst på 30 år fram i tid. Det nye anlegget bør planlegges for å kunne ta imot økning som vil oppstå i løpet av en 30-års periode. Det betyr ikke at alle komponenter skal dimensjoneres for dette. Det må vurderes for de forskjellige prosessene i det nye anlegget hvorvidt de skal bygges med full kapasitet nå, eller om det er mulig å utvide etter hvert som behovet oppstår. Man kan for eksempel se for seg at det kan bygges en ekstra linje når kapasiteten til det som bygges nå overskrides. En trinnvis utbygging vil utsette deler av investeringsbehovet og ikke minst kan det være ugunstig for enkeltprosesser å være overdimensjonert i forhold til de vannmengdene som strømmer gjennom anlegget.

Antall innbyggere tilknyttet anlegget i 2018 var 22 053. Inkludert alle studenter, jobbspennere, sykehjemsplasser o.l. blir tallet 25 334 pe.

I kommuneplanens arealdel for perioden 2019-2031 er det lagt opp til en befolkningsvekst på 250 innbyggere/år. Ved neste rullering av kommuneplanen, vil trolig kommunens administrasjon anbefale å redusere dette tallet.

SSB opererer med en årlig vekst på 159 innbyggere/år i sitt hovedalternativ for Horten kommune fram mot 2040. Denne veksten samsvarer bedre med observert vekst de siste årene enn det tallet som benyttes i kommuneplanens arealdel.

Økningen fra nyttår 2018 til nyttår 2019 var på 17 personer (henholdsvis 27 317 og 27 334 innbyggere totalt i kommunen iht. [SSB](#). Ved nyttår 2016 var innbyggertallet 27 178, altså en vekst på drøye 50 personer per år.

Universitetet i Sørøst-Norge opplyser at de ikke har planer om nevneverdig endring i studenttallet i den nærmeste framtid. Det må allikevel antas at tallet vil øke over en 30-års periode. De siste 10 årene har studentmassen økt mye, først og fremst pga. at lærerutdanningen ble flyttet fra Eik til Bakkenteigen. Det er naturlig å se for seg at en økning i studentmasse kan bestå primært av fjernundervisning og samlingsbaserte studier. Det er i beregningen av dagens belastning fra studentene ikke tatt høyde for at mange studenter allerede i dag ikke møter på campus hver dag.

Det er planlagt 1 780 nye boliger i rensedistriktet de neste elleve årene. [SSBs statistikk](#) over antall personer per husstand er på 2,11 i Horten i 2019. Det tilsvarer 3 756 nye innbyggere innen 2031 og en økning i innbyggertall på 340 personer eller ca. 1,5% per år. Dette er høyere enn kommuneplanens angitte ønskede vekst på 250 person per år i hele kommunen. Og mer enn dobbelt så mye som SSB's anslåtte vekst for hele kommunen.

En forbindelse mellom Nykirke og Falkensten er under prosjektering. Dette representerer en økt tilknytning på i underkant av 700 innbyggere i dag. Med planlagt utbygging de neste 11 årene vil det komme opp i 825 innbyggere.

Åsgårdstrand renseanlegg hadde en tilknytning på 3 241 innbyggere i 2018. Dette renseanlegget ligger litt vanskelig plassert, tett på naboer og med kyststien gående langs ytterveggen. Det har gjennom årenes løp vært en del henvendelser angående lukt fra anlegget. Å knytte dette renseanlegget til hovedanlegget på sikt vil trolig bedre og forenkle driften. Det er ikke lagt inn en konkret plan om ledningsanlegg og pumpestasjon for å koble Åsgårdstrand mot Falkensten rensedistrikt, men det er naturlig å se for seg at en slik forbindelse kan være aktuell på sikt. Det bør

derfor utredes i forprosjektet for nytt hovedrenseanlegg en mulighet for framtidig utvidelse til også å inkludere Åsgårdstrand.

Siden mesteparten av innbyggerveksten vil foregå innenfor Falkensten rensedistrikt antas framtidig vekst for hele kommunen å tilsvare framtidig vekst for Falkensten rensedistrikt.

I tillegg er det planlagt å tilknytte enkelte nye områder som i dag ligger utenfor rensedistriktet og tettbebyggelsen som sogner til Falkensten rensaanlegg. Dersom det tilknyttes 33 hus i året, vil dette gi en økning på ca. 70 pe til rensaanlegget i året ([beboere per husholdning](#)). Tilknytning av 33 hus i året i snitt over ti år, ansees som en sannsynlig utvidelse av rensedistriktet.

Tilførsel av spredt avløp til kommunalt anlegg vil resultere i mindre tilførsel av septik fra disse boligene som blir knyttet til det kommunale ledningsnett. Hver person med spredt avløp antas å genere 0,2 pe til rensaanlegget ved tømning av septik.

	Lavt anslag framtidig belastning (pe)	Middels anslag framtidig belastning (pe)	Høyt anslag framtidig belastning (pe)
Falkensten rensedistrikt i dag	25 334	25 334	25 334
Befolkningsvekst over 40 år	50 x 30 = 1500	160 x 30 = 4 800	250 x 30 = 7 500
Vekst i studentmasse som ikke er folkeregistrert i Horten kommune	20 x 30 = 600	40 x 30 = 1 200	80 x 30 = 2 400
Økt aktivitet i kommunen (overnatting, sykehjem, spisesteder og jobbspending)	10 x 30 = 300	30 x 30 = 900	40 x 30 = 1 200
Økt tilknytning av spredt avløp (de første 10 årene)	50 x 10 = 500	70 x 10 = 700	90 x 10 = 900
Tilførsel av septik (fra spredt avløp)	865 x 0,2 = 173	665 x 0,2 = 133	465 x 0,2 = 93
Nykirke rensedistrikt i dag	677	677	677
Åsgårdstrand rensedistrikt i dag	3241	3241	3241
Total belastning uten Åsgårdstrand i 2060	29 084	33 744	38 104
Total belastning med Åsgårdstrand i 2060	32 325	36 985	41 345

Tabell 26 Beregnet belastningsutvikling til Falkensten rensedistrikt, basert på antall hoder..

Basert på tallene i Tabell 26 anbefales at et nytt/oppgradert rensaanlegg dimensjoneres for 35 000 pe i første omgang, men med mulighet for utvidelse til 40 000 om veksten blir stor og/eller Åsgårdstrand tilknyttes Falkensten rensedistrikt.

### Hydraulisk belastning

I og med at fremmedvannstilførselen til dagens anlegg er høy med 5 ganger så høy tilførsel ved regnvær som ved tørrvær, bør fokus være på å redusere denne tilførselen heller enn å øke den hydrauliske kapasiteten på rensaanlegget nevneverdig. Dvs. at for økt tilførsel til rensedistriktet, må fremmedvannstilførselen reduseres tilsvarende samtidig.

Siden Nykirke skal tilknyttes Falkensten rensedistrikt med en lang ledning, og det er kjent at Nykirke i dag har en del fremmedvannsproblematikk, kan det nok være i overkant optimistisk å dimensjonere etter dagens hydrauliske belastning alene.

Det anbefales å dimensjonere et nytt anlegg for dagens hydrauliske belastning til Falkensten pluss tørrværsbelastning fra Nykirke og en tilførsel på 140 l/d for framtidig tilførte personekvivalenter. 140 l/d er gjennomsnittlig forbruk av drikkevann per person uten noen innlekkasje.

I dag er kun akkumulerte døgnbelastninger tilgjengelige for analyse. For å fastsette Qdim sikrere, må akkumulerte timesverdier hentes fram fra SQL databasen i driftskontollanlegget.

En slik dimensjonering med en liten økning i hydraulisk kapasitet, fordrer svært målrettet arbeid med å redusere fremmedvannstilførselen til anlegget.

### **Fosforbelastning**

Belastningen av total fosfor til anlegget må det tas høyde for at vil øke betraktelig, etterhvert som lekkasjene reduseres i takt med at fremmedvannstilførsel reduseres. Dagens konsentrasjoner og tilførsler vil trolig ikke være representative for tilførselen fra et framtidig utbedret ledningsnett med mindre lekkasjer.

Det må tas høyde for en tilførsel på 1,8 g total fosfor per person og døgn og det antall pe som antas å tilføres anlegget på sikt, se Tabell 26.

### **Organisk belastning**

Den tilførte organiske belastningen til renseanlegget har variert betraktelig siden 2007. En del undersøkelser er utført for å finne årsaken til denne variasjonen, det har ikke lyktes.

Det vil være viktig å gjøre mer for å finne ut av dette før prosjektering av anlegget igangsettes.

## **9.7 Analyse av status for målsetning**

Dette kapitlet tar for seg en og en av målsetningene i kapittel 0 og vurderer status for disse i dag.

### **9.7.1 Målsetning 1.1 - Overløpsprosent**

**«Beregnet mengde TotP i overløp på nettet <5% av totalt innløp til RA»**

Overløpsprosent for total fosfor har vært rapportert til Fylkesmannen i Vestfold, i forbindelse med årlig rapportering i februar, i mange år. De senere årene har rapporteringen vært basert på BOF, men er i det nedenstående regnet om til tap total fosfor.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ant personer tilknyttet	20 320	20 350	20 410	Mangler tall	21 082	21 292
Beregnet overløpstap % av TotP	Mangler tall	Mangler tall	4,57	2,08	2,67	2,25
Tilførsel total fosfor (tonn/år)	12,10	9,60	11,60	9,80	8,30	9,40
Teoretisk tilførsel 1,6 g/pe d)	11,87	11,88	11,92		12,31	12,43
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ant personer tilknyttet	21 463	21 616	21 606	Mangler tall	21 678	22 053
Beregnet overløpstap % av TotP	2,58	1,45	1,43	1,35	2,76	1,76
Tilførsel total fosfor (tonn/år)	10,10	11,00	9,30	9,49	10,02	10,70
Teoretisk tilførsel 1,6 g/pe d)	12,53	12,62	12,62	12,65	12,66	12,88

Tabell 27 Utvikling i overløpsprosent basert på beregnet tap av fosfor i perioden 2007-2018. Beregnet tap er basert på overløpstid på overvåkede overløp og rapporteres til Fylkesmannen årlig.

I tabellen over er også vist den teoretiske tilførselen til renseanlegget og den tilførselen som er målt. Den teoretiske tilførselen er basert på antall folkeregistrerte personer tilknyttet renseanlegget og et antatt utslipp per person på 1,6 gTotP/pe d. Dette er lavere enn det tallet man ville bruke for å dimensjonere renseanlegget, men da legges det inn sikkerhetsmargin for å sikre at ikke anlegget ikke blir for lite.

Avviket mellom teoretisk og målt tilførsel til renseanlegget er på rundt 20 % og dette tilsier at det er mer tap av avløpsvann enn det som detekteres av de overløpsmålerne som har vært installert. Noe av tapet kan tilskrives lekkasjer til grunnen med lokal infiltrasjon. Mens brorparten av tapet trolig stammer fra overløp som ikke overvåkes, felleskummer som i praksis fungerer som overløp og feilkoblinger.

Fram til og med 2018 har Horten kommune målt driftstid på de overløpene som er antatt å være mest i bruk. Det er mange overløp som ikke har vært målt i tillegg til veldig mange felleskummer. Flere av de overvåkede overløpene har ikke vært registrert online i driftskontrollsystemet og det har blitt avlest bare to ganger i året og hatt tilsyn hver 14. dag. Det betyr at ved gjentetting, har de ved noen anledninger blitt stående i overløp unødig lenge. Det er også flere tilfeller av at det har festet seg noe på sensoren og det er blitt registrert overløp uten at det reelt sett renner over.

I løpet av 2019, monteres det nye overløpssensorer med online overvåkning og alarmsending ved overløpsdrift, i det som er definert å være reelle overløp. Det vil også monteres i enkelte

felleskummer og andre kummer, primært for å vurdere sannsynlighet for framtidige kjelleroversvømmelser. Kummer som er definert som reelle overløp, dekker mange flere kummer enn det som har vært utstyrt med registrering tidligere. Dette vil trolig føre til en økning av rapportert overløpsmengde, siden flere overløp inkluderes. Samtidig vil online registrering med utsendelse av alarm trolig bidra til en reduksjon av varigheten på enkelte overløpshendelser og på feilregistreringer.

#### Evaluering av målsetning:

Basert på tallene i Tabell 27 vil målsetningen om å ligge på en overløpsprosent på mindre enn 5, være utfordrende å oppnå på kort sikt. Med nytt registreringsregime vil det på kort sikt oppnås betydelig bedre kontroll og datagrunnlag.

### **9.7.2 Målsetning 1.3 - Badevannskvalitet**

**«Badevannskvalitet på offentlig badeplasser skal ikke påvirkes negativt av utslipp fra kommunalt avløpsanlegg.»**

Alle strendene har normalt god badevannskvalitet. Ved enkelte unntak har flere av de fått påvist «mindre god» kvalitet. Dette vil trolig forekomme fra tid til annen helt naturlig. Ved regnvær vil avrenning fra overflater, direkte til vann eller via overvannsrør føre til dårligere badevannskvalitet. Eventuell overløpsdrift på det kommunale ledningsnettet vil forsterke dette.

Da det er kommet gjentatte henvendelser angående badeplassen i Strandparken, har denne blitt overvåket spesielt i 2019. Her er kvaliteten generelt sett meget bra. Det er tydelig at ved regnvær vil overløp oppstrøms tre i kraft og føre til dårligere badeforhold. Det skal likevel ganske mye regn til før det kommer i kategorien «ikke akseptabelt»

Også Badeparken i Åsgårdstrand og Steinbrygga på Kirkebakken har overvannsutslipp i nærheten som er overløpspåvirket ved nedbørshendelser.

Om badeplassene i Indre Havn påvirkes av overløp eller generelt litt dårlige utskiftingsforhold er uklart.

Via Horten kommunes hjemmeside er det gjort oppmerksom på at badevannskvaliteten kan påvirkes negativt i 2-3 dager etter store nedbørsmengder.

#### Evaluering av målsetning:

Målsetningen kan ikke sies å være 100 % oppnådd per i dag. Strandparken er det sikkert at påvirkes negativt. Det er sannsynlig at dette også gjelder tidvis Badeparken i Åsgårdstrand og Steinbrygga.

Det er en krevende jobb å utbedre ledningsnettet til det er i en slik stand at det ikke lenger har negativ effekt på badeplassene i Åsgårdstrand og Strandparken. I løpet av planperioden, bør situasjonen være betydelig forbedret, men målsetningen vil trolig ikke være 100% oppfylt. Steinbrygga har et mindre nedslagsfelt og det bør være mulig å oppnå målsetningen for denne badeplassen i løpet av planperioden.

### **9.7.3 Målsetning 1.3 - Påslippskontroll**

**«Aktiv og systematisk påslippskontroll»**



1. Aktuelle variasjoner i tilførsel til RA skal følges opp
2. Oversikt over aktuell industri og aktivitet i kommunen, samt hvilke utslipp de kan ha.
3. Alle fettutskillere skal følges opp med rapportering av tømning
4. Alle oljeavskillere skal følges opp med driftsavtale og årlig rapportering på tømning og prøvetaking.

I denne målsetningen ligger også at påslipp som ikke har de påkrevde innretningene eller påslippsavtalene, må følges opp.

Større økninger i tilførselen av stoffer som overvåkes ved prøvetaking følges opp sammen med observerte endringer i tilførsel. Observasjoner kan være fett eller olje i avløpsanlegget eller også dårlig felling på renseanlegget som av erfaring kan knyttes til høy tilførsel av aluminium. Oppfølging av slike variasjoner har vært utført med varierende hell. Økt kunnskap om aktuelle bedrifter knyttet til avløpsanlegget er en forutsetning for å øke muligheten til å identifisere kilden til den endrede tilførselen, og det bør gjennomføres befaringer hos aktuelle produksjonsbedrifter i kommunen.

Oppfølging av fettutskillere er krevende fordi det er en del utskifting av eiere i restaurant/kantine/kiosk/matvarehandel-bransjen og det er mange små aktører.

Oversikt over oljeavskillere og virksomheter som krever oljeavskiller er ganske god. Oppfølging av tømning og årlig rapportering derimot kan bli bedre.

#### Evaluerings av målsetning:

Målsetningen er ikke oppnådd per i dag. Det må innføres en rutine for jevnlig oppdatering og oppfølging av lister med aktuelle bedrifter, samt innhenting av informasjon om disse bedriftene og deres eventuelle renseinnretninger. Ved prioritering av oppgaven er det mulig å oppnå målsetningen i løpet av planperioden.

#### **9.7.4 Målsetning 1.4 - Slamkvalitet**

**Mål: «Slam fra renseanleggene skal minimum være i kvalitetsklasse II.»**

##### **Falkensten med tilkjørt slam fra Nykirke**

Fra og med 2010, har alle slamanalysene fra Falkensten ligget innenfor kvalitetsklasse II. I 2017 og 2018 har alle analysene også ligget innenfor kvalitetsklasse I. Dette er også tilfellet for alle analyser fra første halvår 2019.

Overskridelser av kvalitetsklasse I, har forekommet for flere av de analyserte tungmetallene. De senere årene har det vært først og fremst sink og kobber, men også kvikksølv som har overskredet denne kvalitetsklasse I. Tidligere ble grenseverdien for kvalitetsklasse I for kvikksølv overskredet med større hyppighet.

I 2014 og 2015, var det en økning av konsentrasjonene for alle de analyserte tungmetallene og i noen tilfeller en markant økning. Verdiene sank igjen i 2016 og har vært svakt stigende siden den gang.

I vedlegg 10 sees en grafisk sammenstilling av utviklingen av innhold av de forskjellige tungmetallene i slam fra Falkensten over tid fra og med 2007. Utviklingen for tungmetallinnhold i vann tilført renseanlegget og utslipp fra renseanlegget er også vist. Man kan se noe sammenheng mellom disse

tre grafene for flere av metallene, men for enkelte ser det ikke ut til å være noe godt samsvar. Det tas færre vannprøver enn slamprøver i løpet av ett år og det er fare for at vannanalysene er en dårligere representasjon av situasjonen på anlegget en slamanalysene.

### **Åsgårdstrand**

Slammet fra Åsgårdstrand renseanlegg, har siden 2012 ligget i kvalitetsklasse I, med unntak av 2 av 12 prøver i 2015 og 4 av 12 prøver i 2014. I alle disse 6 prøvene ble det funnet kadmiurnivåer i kvalitetsklasse II.

#### Evaluering av målsetning:

Målsetningen er nådd per i dag, men det er viktig å følge opp endringer for å sikre at slammet fortsetter å holde god kvalitet og dermed også sikre avsetningen på slammet.

### **9.7.5 Målsetning 1.5 - Kommunens myndighet ved utslippstillatelser**

**Mål: «Alle utslipp Horten kommune er myndighet for skal ha utslippstillatelse iht. gjeldende krav. Utslipp til ferskvann, inkl. grunnvann, skal ha utslippstillatelse etter dagens krav innen 2027.»**

Gjennom forpliktelser regulert av vannforskriften var kommunen forpliktet til fristen satt til år 2021, men en utsettelse for dette og flere andre tiltak knyttet til Borrevannet har fått ny frist til 2027.

Det jobbes aktivt med å få på plass et system for å effektivisere prosessen, med å pålegge aktuelle bygningseiere å oppgradere til anlegg som tilfredsstillende dagens krav til rensing. Dette er krevende arbeid med mange enkeltvedtak. Det er behov for økt bemanning for å følge opp disse sakene.

#### Evaluering av målsetning:

Det anses som sannsynlig at målsetningen for avløp med utslipp til Borrevannet og andre ferskvannsforekomster vil bli oppnådd innen 2027. Totalt er det ca. 600 anlegg som skal saksbehandles og sannsynlig år for ferdigstilling er 2027, med 80 anlegg ferdig behandlet årlig. Målsetningen vil således oppnås i løpet av planperioden.

### **9.7.6 Målsetning 1.6 - Separering**

**Mål: «innen 2048 skal det ikke lenger finnes fellesavløp i Horten kommune.»**

Separeringstakten som Horten kommune har hatt i mange år og som ligger inne i vedtatte økonomi- og handlingsplaner, må videreføres for å oppnå målsetningen.

#### Evaluering av målsetning:

Det er sannsynlig at målsetningen oppnås, forutsatt at separeringstakten videreføres.

### 9.7.7 Målsetning 2.1 - Oversvømmelser som skyldes dimensjonsbegrensninger

**Mål: «Ingen oversvømmelser som skyldes dimensjonsbegrensninger ved det kommunale avløpsanlegget ved nedbør med gjentaksintervall på 50 år»**

Det forekommer slike hendelser fra tid til annen, men det har ikke skjedd med konsekvenser for mer enn to hus ad gangen og sjeldnere enn en hendelse i året. Historisk har disse tallene vært rapportert i Kostra basert på en gjennomgang av fjorårets saker, uten rutine for å dokumentere tilfellene i noen felles oversikt eller i Gemini VA. Fra og med 2019 er det etablert et regneark som dekker alle henvendelser om regress fra forsikringselskapene og der status oppdateres etter hvert som saken utvikler seg, se mal i vedlegg **Feil! Fant ikke referanseilden..**

Evaluerings av målsetning:

Det vil være nødvendig med en avløpsmodell for å vurdere sannsynligheten for at slike hendelser skal inntreffe og få en systematisk gjennomgang av hvor ledningsnettene ikke har kapasitet nok. Graden av måloppnåelse innenfor planperioden er usikker.

### 9.7.8 Målsetning 2.2 - Oversvømmelser som skyldes manglende drift og vedlikehold

**Mål: «Ingen oversvømmelseshendelser som skyldes andre forhold enn dimensjon.»**

Det forekommer slike hendelser fra tid til annen, men det har ikke skjedd med konsekvenser for mer enn to hus ad gangen og sjeldnere enn en hendelse i året. Dokumentering av hendelsene foregår på samme måte som for målsetning 2.1 over.

Evaluerings av målsetning:

Det er ikke sannsynlig at denne målsetningen oppfylles 100 %. Med 163 km med spillvannsførende avløpsrør, skal det godt gjøres å være sikker på at ingen av de kan gå tette av objekter som føres inn systemet fra abonnentene, tilført fett eller annet. Hendelser som skyldes ledningskollaps eller gjentetting fordi ledningen er gammel med ru overflate skal unngås ved frekvent spyling, oppgradering av anlegg og frekvent inspeksjon av rør i faresonen. Ledninger med dårlig fall eller uheldige hydrauliske forhold skal spyles med en slik frekvens at oppbygging av sand med mer, over tid ikke skal føre til gjentetting.

### 9.7.9 Målsetning 2.3 - Lukt

**Mål: «Luktulemper i forbindelse med avløpsanlegget skal være minimale.»**

I 2018 mottok kommunen 6 henvendelser angående lukt fra pumpestasjoner og ledningsnett. Tre av henvendelsene gjaldt Apenes pumpestasjon som luktet da det var veldig tørt denne sommeren.

Det har tidligere kommet jevnlig henvendelser om lukt fra renseanlegget på Falkensten og renseanlegget i Åsgårdstrand.

Det er utført flere tiltak på Falkensten renseanlegg, Åsgårdstrand renseanlegg og flere pumpestasjoner de senere årene. Det har vært en påfølgende reduksjon i henvendelser angående ubehagelig lukt. På Falkensten er det blant annet satt i drift et kullfilter for en betydelig luftstrøm ut fra anlegget og dette har hatt svært positiv effekt.

På Falkensten renseanlegg representerer septikpåslipp til anlegget, samt transport av containere med slam og ristgods fremdeles kilder til kortvarig ubehagelig lukt.

Kommunen har ikke mottatt klager på lukt fra Falkensten renseanlegg hverken i 2018 eller i 2019. Det er kommet en uoppfordret tilbakemelding om at luktforholdene ved renseanlegget er blitt bra.

I Åsgårdstrand er det flere år siden sist det ble mottatt klage fra naboer. Samtidig påpekes det fra turgåere at det lukter fra anlegget, men ingen skriftlig klage er mottatt. I løpet av 2019 ferdigstilles installasjon av kullfilter også på dette anlegget.

#### Evaluering av målsetning:

Enkelte henvendelser om lukt vil man trolig ikke kunne unngå, men det bør være mulig å redusere henvendelsene så mye at det enkelte år ikke mottas en eneste klage.

Det er viktig å ha fokus på dette ved framtidige ombygginger og ta raskt tak i henvendelser som måtte komme på lukt fra kummer/ledningsanlegg.

#### **9.7.10 Målsetning 2.4 - Informasjon til publikum**

**Mål: «Tydelig informasjon til publikum.»**

Det er stort potensiale for forbedringer på den informasjonen som er tilgjengelig for publikum, både hva gjelder hvor lett det er å finne fram til rett informasjon og når det gjelder å gjøre informasjonen mer lettfattelig og tydelig.

Dette gjelder først og fremst informasjonen på kommunens hjemmesider.

#### Evaluering av målsetning:

Ved prioritering av oppgaven, vil målsetningen kunne oppnås. Tydelig og lett tilgjengelig informasjon via hjemmesidene, vil oppleves som positivt for publikum, i tillegg til at det trolig vil være tidsbesparende for avdelingens ansatte.

#### **9.7.11 Målsetning 3.1 - Fremmedvannstilførsel**

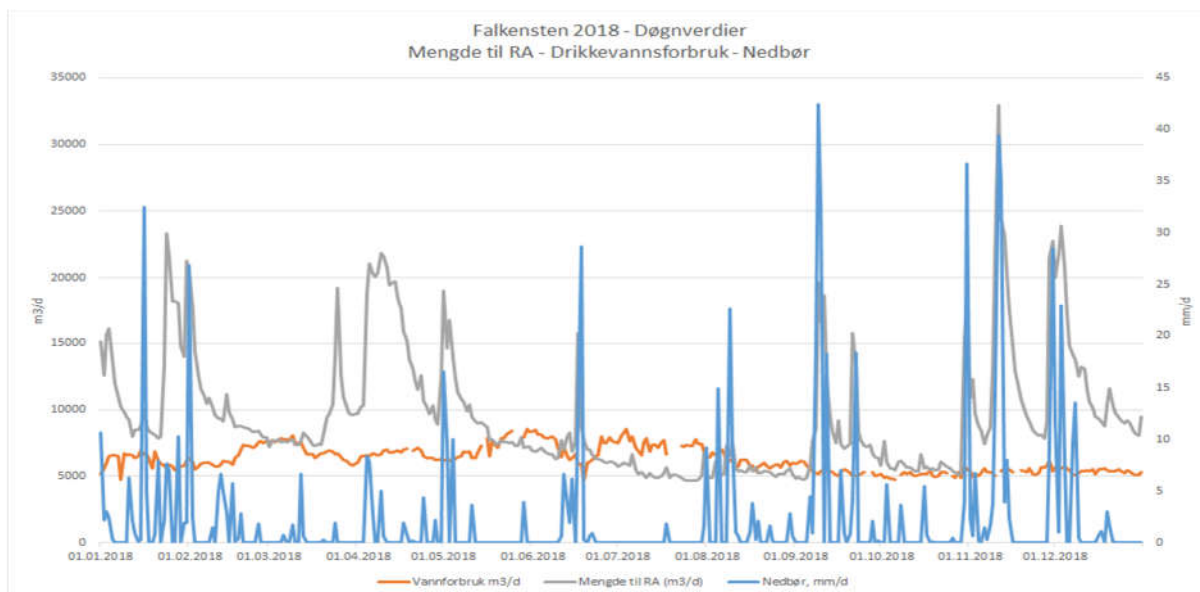
**Mål: «Reduksjon av fremmedvannstilførselen til renseanleggene»**

Hvert av rensedistriktene er vurdert hver for seg nedenfor.

##### **Falkensten**

I Miljødirektoratets veileder til mal for utslippstillatelser [5], er det anbefalt å stille krav om at tilrenningen til renseanlegget bør ligge et sted mellom 300 og 600 liter per person og døgn. Hvilket krav som bør stilles kan blant annet avhenge av hvor stor andel fellesavløp som er knyttet til renseanlegget. Tilførselen til Falkensten RA ligger godt under 600 l/p d i snitt over året, og har gjort det siden 2008. I 2018 lå den på sitt laveste i perioden, 434 l/p d.

Årsvannmengden til Falkensten og tilførsel målt i l/p d har gått noe opp og ned, men har hatt en generell nedgang. Dette gir ikke noe entydig dokumentasjon på at fremmedvannstilførselen har sunket. Hvis man ser på utviklingen i tilførselen til renseanlegget sammen med endringer i årsnedbør, kan man se en noe tilsvarende utvikling der. Se vedlegg 7 for denne sammenstillingen.



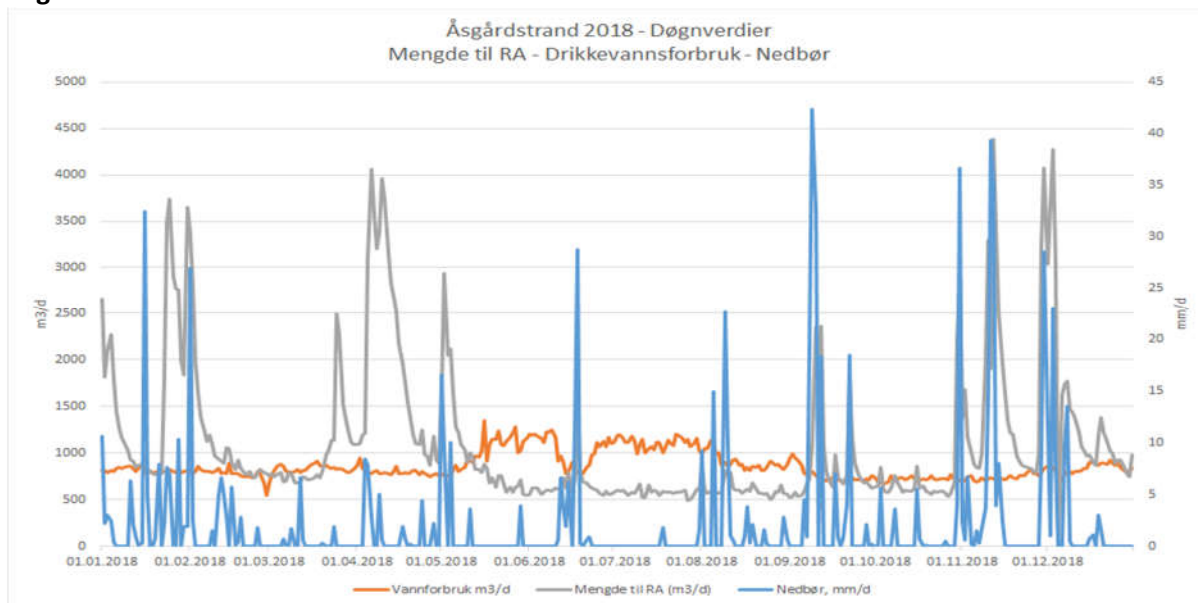
Figur 41 Vannmengde tilført Falkensten renseanlegg sammenstilt med vannforbruk i sonen og nedbør.

I fra grafen over vises vannforbruk, tilførsel til Falkensten renseanlegg og lokal nedbør, og man kan se:

- Økt vanntilførsel til renseanlegget er klart sammenfallende med nedbørshendelser.
- Snøsmelting i april er svært synlig som jevnt høy belastning på renseanlegget.
- På sommeren ligger vannforbruket høyere enn tilførselen til renseanlegget. Ved nedbør midt i tørkeperioden, synker vannforbruket til ca. det nivået som tilførselen til renseanlegget var på når det var tørt. Dette tyder på at vannet som ikke kommer fram til renseanlegget skyldes først og fremst vanning, ikke utlekking. Det er også mulig at det foregår både innlekking og utlekking, men som balanserer hverandre ut i perioder med tørke.
- Hele året sett under ett, er det betydelig mer vann som kommer til renseanlegget, enn det som levers av drikkevann til rensedistriktet.

Driftspersonell på Falkensten renseanlegg mener å observere at det fremdeles er like store vannmengder som tilføres renseanlegget, når det er som verst, men at situasjonen normaliserer seg forttere enn den har gjort tidligere. Dette kan tyde på at når det regner mye, overskrides kapasiteten i systemet fremdeles, derfor er maks belastningen like stor som før. At tilførselen synker forttere etter at regnværet har gitt seg, kan tyde på at det er mindre drenering og infiltrasjon inn i ledningene (treg nedbørspåvirkning) som tilføres renseanlegget.

## Åsgårdstrand

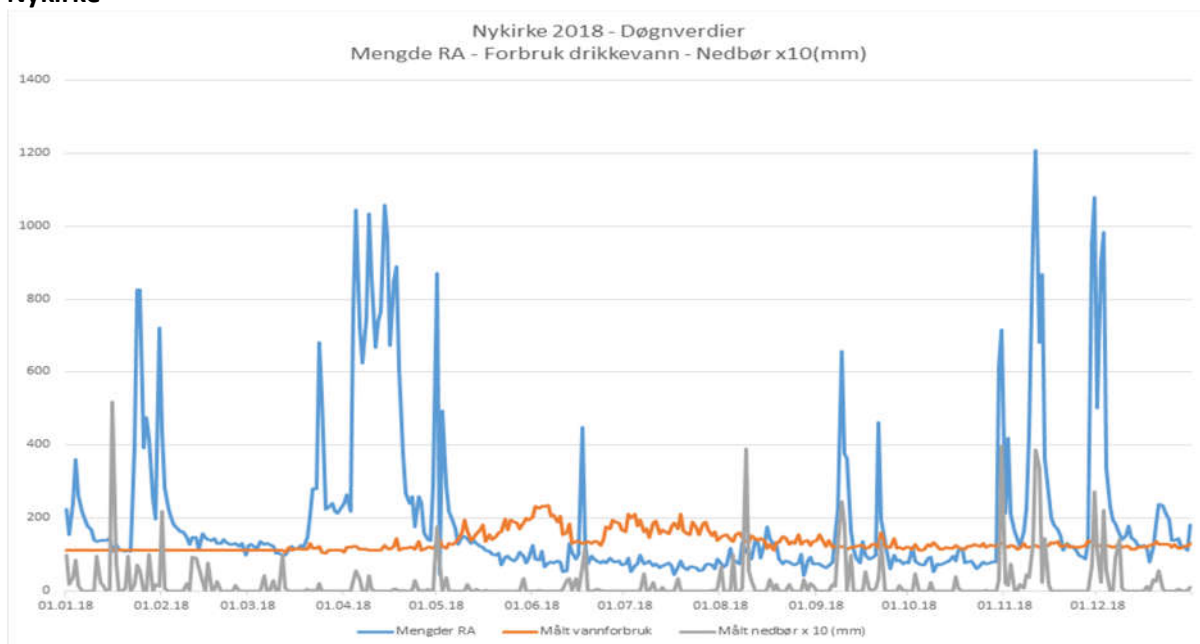


Figur 42 Vannmengde tilført Åsgårdstrand renseanlegg sammenstilt med vannforbruk i sonen og nedbør.

Ut fra grafen over kan man se mye av det samme som for Falkensten rensedistrikt:

- Økt vanntilførsel til renseanlegget er klart sammenfallende med nedbørshendelser.
- Snøsmelting i april er svært synlig som jevnt høy belastning på renseanlegget.
- På sommeren ligger vannforbruket høyere enn tilførselen til renseanlegget. Ved nedbør midt i tørkeperioden, synker vannforbruket, men ikke nok til at avviket kan skyldes hagevanning alene. Det tyder på at vannet som ikke kommer fram til renseanlegget skyldes utlekking i tillegg til vanning.
- Vannforbruket ligger høyere enn vanntilførselen til renseanlegget i tørre perioder både på våren og høsten også og tyder på at det er en del utlekking fra ledningsnettet.
- Hele året sett under ett, er det betydelig mer vann som kommer til renseanlegget, enn det som leveres av drikkevann til rensedistriktet, men forskjellen er mindre enn i Falkensten rensedistrikt.

## Nykirke



Figur 43 Vannmengde tilført Nykirke renseanlegg sammenstilt med vannforbruk i sonen og nedbør.

Ut fra grafen over kan man se mye av det samme som for Falkensten og Åsgårdstrand rensedistrikt:

- Økt vanntilførsel til renseanlegget er klart sammenfallende med nedbørshendelser.
- Snøsmelting i april er svært synlig som jevnt høy belastning på renseanlegget. Dette kan skyldes både smeltevann på overflaten og innlekking fra grunnen.
- På sommeren ligger vannforbruket høyere enn tilførselen til renseanlegget. Ved nedbør midt i tørkeperioden, synker vannforbruket, men ikke nok til at avviket kan skyldes hagevanning alene. Det tyder på at vannet som ikke kommer fram til renseanlegget skyldes utlekking i tillegg til vanning.
- At vannforbruket ligger høyere enn vanntilførselen til renseanlegget i tørr periode på høsten også, tyder på at det er en del utlekking fra ledningsnett.
- Hele året sett under ett, er det betydelig mer vann som kommer til renseanlegget, enn det som levers av drikkevann til rensedistriktet, forskjellen er tilsvarende den i Åsgårdstrand rensedistrikt.

Nykirke er et område med så godt som utelukkende separatsystem. Mange kummer er felleskummer, men er stort sett utstyrt med høy vegg mellom de to systemene, så overløp av overvann til spillvann burde ikke være et utpreget problem.

Det antas at det er den store andelen eldre betongrør og betongkummer som ligger på Nykirke som ikke holder tett.

Det har vært utstrakt datainnhenting i området i sommerhalvåret 2019. Det er utført en del arbeid med å tette kumgjennomføringer. Mange ledninger er TV-inspisert for å finne lekkasjepunkter. Foreløpig har ikke dette gitt synlig resultater.

#### Evaluering av målsetning:

Per i dag er det vanskelig å vurdere om målsetningen oppnås, men potensialet for bedring er såpass stort at det antas at målsetningen skal nås med en synlig reduksjon i fremmedvannstilførselen i planperioden.

#### **9.7.12 Målsetning 3.2 - Responstid**

**«Arbeid for å rette feil som medfører utslipp av spillvann fra > 20 pe skal som minimum være igangsatt innen 24 timer fra varsel er mottatt»**

Det er døgkontinuerlig vakt, en på renseanlegg og pumpestasjoner og en på teknisk vakt, som håndterer blant annet det som oppstår i ledningsanlegget. Der det i dag er overvåkning og alarmsending, først og fremst relatert til utslipp fra pumpestasjoner, og de tilfellene der det rapporteres inn feil til en av de to vaktlederne, vil feil bli tatt tak i innen 24 timer. Ikke alle innmeldinger og alarmer er direkte feil. Dersom det regner masse og det går i overløp, er det ikke noe som kan gjøres med dette. Er det derimot noe som er gått tørt, vil det utbedres innenfor fristen.

Det mangler overvåkning av mange overløp og felleskummer og hendelser her blir ikke tatt tak i før det oppdages for eksempel ved at det er synlig ved utslippspunktet. For å begrense varigheten av overløpshendelser, er det en forutsetning at flere av overløpene overvåkes og kobles til alarmsending enten via e-post eller sms.

#### Evaluering av målsetning:

Det ansees at målsetningen på responstid er oppnådd, men det er et potensiale for å bedre detekteringen av hendelser som krever handling. Overløpsdeteksjon er anskaffet, og er under montering. Rutiner rundt alarmsending og håndtering av alarmer må utarbeides.

#### **9.7.13 Målsetning 3.3 - Feilsøking**

**«Vi skal aktivt lete etter tilstoppinger, feilkoblinger, overløpsmuligheter, innlekking og sviktende tilstand i avløpsnett.»**

Det har i flere år vært utstrakt bruk av rør-inspeksjoner med en fast sum penger hvert år. I 2018 ble omlag av 19 500 meter avløpsrør inspisert.

- 6027 m spillvannsledninger, 4,4% av total lengde SP i kommunen
- 6445 m fellesavløpsledninger, 23,9% av total lengde AF i kommunen
- 5888 m overvannsledninger, 4,2 % av total lengde OV i kommunen
- 8350 m eldre enn 1970, 15,9% av total ledningslengde avløpsrør i denne aldersgruppen i kommunen

Rørinspeksjoner benyttes både til å kontrollere nyanlegg ved ferdigstillelse, men også for å identifisere feil på eldre anlegg. Feil kan være sviktende tilstand, uheldige hydrauliske forhold eller feilkoblinger og innlekking. Avhengig av hva man ser etter, utføres inspeksjonen i perioder med tørt vær eller på dager med regnvær.

I flere år har det vært gjennomført sommerprosjekter der sommeransatte studenter foretar datainnsamling hele sommeren. Arbeidet består av innmåling, fotografering, oppdatering i Gemini VA og aktiv feilsøking. Ett år besto arbeidet primært av kontroll av taknedløp, om de går til terreng, til



overvannsledning eller rett og slett er koblet feil til spillvannsledningen. I forbindelse med disse arbeidene identifiseres diverse feil på avløpsanlegget. Feilene følges opp med pålegg der det er aktuelt, eller med vedlikeholdsoppgaver som prioriteres opp mot andre oppgaver lagt inn i Gemini VA.

I tillegg utføres det feilsøking for eksempel i forbindelse med regnvær også resten av året og ved mer eller mindre systematisk tilsyn.

#### Evaluerings av målsetning:

Som en av kriteriene for å avgjøre om målsetningen er oppnådd, er det ført opp at 15 000m avløpsrør skal inspiseres. Gamle ledninger blir prioritert, slik som de bør.

Målsetningen ansees å være oppfylt. Fokus på feilsøking må videreføres og sikres blant annet gjennom bruk av sommeransatte studenter som driver systematisk datainnsamling og feilsøking.

#### **9.7.14 Målsetning 3.4 – Flomveier**

**«Vi skal aktivt utbedre og tilordne gode flomveier der nytt vann og avløpsanlegg anlegges i kommunal vei.»**

Per i dag registreres ikke antall meter med grøft som opparbeides i forbindelse med VA-prosjekter langs kommunal vei, ei heller ved rene veiprojekter. Generelt kan sies at det er stort fokus på å etablere grøfter langs kommunale veier, både for å øke veiens levetid, men også for å samle opp, fordrøye og lede overvann på en trygg måte. Ved alle VA-prosjekter gjøres en vurdering av de lokale forholdene, men det tas ikke nødvendigvis hensyn til hele nedbørfelt.

Når det foreligger en avløpsmodell med terrengmodell som viser flomveiene i hele kommunen, vil det være lettere å ta hensyn til større områder og behovet for flomveier. Det vil også være til hjelp for å dimensjonere flomveiene.

#### Evaluerings av målsetning:

Målsetningen er ikke oppfylt i dag. En avløpsmodell i løpet av et par år, vil være et godt steg i riktig retning.

[Nylig utkomne retningslinjer](#) for bruk av selvkostmidler til overvannstiltak, kan sette begrensninger på hvor mange fysiske tiltak som blir gjennomført.

## 10 Tiltaksplan

Det er i arbeidet med hovedplanen identifisert flere områder som trenger oppmerksomhet og tiltaksplanen er delt inn i følgende hovedområder:

1. Separering og utbedring av gammelt separatanlegg
2. Felleskummer - utskifting til separate kummer
3. Hindre saltvannsinntrengning
4. Oppgradering PS
5. Nytt Falkensten renseanlegg
6. Flomveier
7. Tilknytning av spredt avløp
8. Bedret beslutningsgrunnlag
9. Administrative og forvaltningsmessige tiltak

### 10.1 Separering og utbedring av gammelt separatanlegg

For å oppnå målet om full separering i kommunen innen 2048, må det separeres rett oppunder 1000 meter i året.

Separering av tiltakene vil i grove trekk følge prioriteringen i vedlegg 20, der alle områder og ledningsstrek innenfor Falkensten renseanlegg med fellesavløp er vurdert med tanke på følgende nyttevariabler:

- Tilstand på fellesledningen og kummer
- Antall pe som blir separert
- Separeringens nedslagsfelt i m<sup>2</sup>, inkludert vann ført i eventuell bekk eller bekkelukking
- Kjente kapasitetsproblemer
- Om ledningen er utett og ofte ligger under grunnvannstanden i området. De aller fleste fellesledningene er gamle betongrør og må ansees å være utette
- Om ledningen lekker mot sårbar resipient
- Om overløp nedstrøms fellesledningen føres til sårbar resipient
- Om overløp nedstrøms fellesledningen føres ut i nærhet til badestrand
- Antall pumpestasjoner vannet føres gjennom før det når renseanlegget

Prioriteringen er satt opp ved å sette en vektning av nyttevariablene, summere opp variabelens verdi med vektning og så dele på kostnaden i hele millioner.

Reduksjon av vedlikeholds- og tilsynsfrekvens burde også være ett av kriteriene for å prioritere strekningene mot hverandre, men registreringene gjort i dagboka, er per i dag for mangelfulle til at det kan vurderes.

Når det gjelder kriteriene om lekkasje og innlekkasje, er det basert på variabelt kunnskapsgrunnlag, men der man vet at dette er et problem, er det lagt inn. Det betyr at det er flere ledninger som sliter, med dette, men der dette ikke er dokumentert og tilgjengelig kunnskap.

I tillegg er det i Horten kommune en del gamle separatanlegg som til dels fungerer som fellesanlegg. Disse gamle separatanleggene består som regel av utette betongledninger og en del felleskummer. Disse anleggene bidrar med mye fremmedvann til renseanleggene. Det er ca. 16 500 meter med rene

spillvannsledninger i betong som er eldre enn 1980 i kommunen. Det antas at disse bør skiftes ut i løpet av en 20 års periode. Dvs. at 800 meter separatanlegg må oppgraderes i året.

Ledninger som er utette, men ellers er i god forfatning, bør vurderes strømpeforet i stedet for å graves opp. Dette er en gravefri metode, der man fører en strømpa som vrenses inn i røret via kum som et nytt tett rør innvendig i det gamle røret. Metoden har vært benyttet i begrenset omfang i Horten kommune tidligere. Herdetiden er kort. Sikkledningene inn til hvert hus freses opp når strømpa er herdet, og det kan føres en såkalt hatt inn i stikkledningen som gir en god overgang mellom stikkledningen og det nye røret. Dette vil ofte være billigere enn å grave opp røret, anleggstiden er kortere, ulempene for publikum er mindre, og miljøulempene ved graving reduseres. Ulempen er at de andre rørene i grøfta ikke blir byttet ut samtidig. En stor del av kostnadsbesparelsen skyldes at det blir lite eller ikke noe behov for å grave i vei og derfor heller ikke store kostnader til å reetablere vei og asfaltering. Det er viktig at disse arbeidene følges opp godt med etterkontroll. For å sikre god kvalitet, bør det utarbeides en rammeavtale med spesifiserte kvalitetskrav, for denne metoden.

Muligheter for å oppgradere kummer uten oppgraving, bør undersøkes. Det finnes metoder for å utbedre manglende, skadet eller hydraulisk lite optimale kumbunner og for å tette gamle utette kummer. Dette har vært lite brukt i Horten kommune, men det er flere kummer der dette kunne være aktuelt. Det kan også være enkelte tilfeller av felleskummer, hvor slike løsninger kan være gode.

Ledningsstrekking som ligger under høyvannstand sjø og under grunnvannstand prioriteres.

Noen av ledningsanleggene i denne tiltakstypen, både separat- og fellesanlegg er i svært dårlig forfatning og må prioriteres foran andre strekninger for å unngå kollaps og eller gjentatte tilstoppinger.

For Åsgårdstrand bør det utarbeides en overordnet plan som ivaretar separering, omlegging av ledningsstråser som ligger på privat grunn, og bedret overvannshåndtering. Separeringsprosjekter i Åsgårdstrand er derfor ikke med i liste med prioritering av separeringstiltak. Planen bør også sees i sammenheng med kjent større behov på vannsiden.

Kostnadene ved å separere 1000 meter og oppgradere 800 meter separatanlegg i året er anslått til 23 millioner per år.

## **10.2 Felleskummer – utskifting til separate kummer**

Det er ca. 200 felleskummer med overløpsmulighet i Horten kommune. I tillegg kommer at en del overløp over tid også bør legges ned og erstattes av nye separate kummer. Det er ca 100 overløp i kommunen, og mange av disse er det ikke behov for lenger.

Noen av disse overløpene og overløpsmulighetene ligger slik til at de neppe representerer en stor fare for overløp eller fremmedvannstilførsel fordi det er godt fall gjennom kummen og nedstrøms eller at de ligger som endekummer med godt fall nedstrøms.

En god del av disse kummene vil være inkludert i tiltak med oppgradering av gammelt og delvis uvirksomt separatanlegg. Det anslås at dette gjelder halvparten av kummene.

Dersom man antar at halvparten av kummene skiftes ut i forbindelse med oppgraderingsprosjekter de neste 20 årene, så vil man bli ferdig med å skifte ut de resterende i løpet av 15 år ved å skifte ut 10 felleskummer i året med sett av separate kummer.

Det bør være et mål å skifte ut 10 kummer i året. Kostnadene ved dette er anslått til 3 millioner per år.

I Holtandalen er det kjent at denne type kummer bidrar til økt fare for kjelleroversvømmelser og dette området er derfor prioritert. Aller viktigst er de kummene som ligger lavt i systemet på strekninger med lite ledningsfall.

Overløpsmuligheter med terskelen lavere enn høyvannstand på 2,17 meter bør også prioriteres.

Ytterligere prioritering bør gjøres på bakgrunn av befaringer ved regnværshendelser, der det noteres hvilke kummer som går i overløp fra overvannet til spillvannet og hvor det er størst fare for at dette vil skje ved kraftigere regnvær.

Når det foreligger avløpsmodeller for rensedistriktene, vil simulering avdekke hvilke kummer som går i overløp først og hvor vannmengdene i overløp er størst. Prioriteringene bør endres i tråd med disse funnene.

Ved hjelp av avløpsmodellen, bør det også gjøres en vurdering av behovet for å beholde og eventuelt montere nye mengderegulatorer for å styre videreført spillvannsmengde fra overløp med fellesavløp oppstrøms.

### **10.3 Hindre saltvannsinntrengning**

Arbeidet med å identifisere punkter på ledningsnettet hvor havet trykkes inn i ledningsanlegget, gjerne via overvannsanlegget og så inn i spillvannsanlegget via overløp uten tilbakeslagssikring eller felleskummer, må videreføres. Identifiserte punkter må utbedres.

Anlegg som ligger lavere enn kote +1,90 prioriteres først.

Det anslås at en kostnad på 0,7 millioner i året vil være tilstrekkelig for å ivareta utbedring av disse punktene på nettet.

En identifisert stor kilde til saltvannsinntrengning er sigevannsanlegget i den nedlagte fyllingen mot Indre Havn. Det må prioriteres å finne en bedre løsning på dette saltvannsbidraget. Det må undersøkes muligheter for bedre pumpestyring og et eget renseanlegg for dette vannet. Det bør sees på muligheten for å rense smeltevann fra snømåking også i det samme anlegget.

1,5 millioner er satt av til forprosjekt for sigevannrensing i forslag til investeringsbudsjett for 2020. 0,7 million årlig foreslås til øvrige tiltak for å hindre saltvannsinntrengning.

### **10.4 Oppgradering pumpestasjoner**

Horten kommune har 30 pumpestasjoner. Med en forventet levetid på 25 år, må 1-2 stasjoner fornyes i året. Dette samsvarer med de behovene som er skissert i kapittel 9.1.7. Videre er det også behov for utvidelse av sandfangene foran flere av pumpestasjonene og å sikre flere av stasjonene mot inntrengning av høyvann. Badeparken PS må sikres mot inntrengning av overvann fra terreng oppstrøms.

Kostnaden anslås til 0,8 millioner per år.

### 10.5 Nytt Falkensten rensesanlegg

Det er i forslag til investeringsbudsjett 2020 og handlingsplan 2021-2023 lagt inn en kostnad på 6 millioner til forprosjekt for nytt Falkensten rensesanlegg. I tillegg er det satt av 1 million i 2019 som i stor grad vil bli forsøkt overført til 2020.

Det antas at et nytt rensesanlegg vil komme til å koste i størrelsesorden 100 millioner fordelt på årene 2024 og 2025. Dette tallet kan benyttes for å se på investeringens effekt på gebyrutviklingen, men forprosjektet må komme fram til en budsjettpris som legges fram til politisk behandling.

### 10.6 Flomveier

Det jobbes aktivt med flomveier og overvannshåndtering i byggesaksbehandlingen og nye reguleringsplaner. I tillegg er det fokus på dette ved reetablering av vei, etter graving av vann og avløp, men også der det gjøres tiltak kun på vei.

Det gjenstår allikevel å gjennomføre overordnede analyser over hele kommune som ser på hvor vannet vil renne, samle seg og gjøre skade ved kraftig regnvær. I mangel av slik analyse er det vanskelig å identifisere aktuelle tiltak og anslå kostnadene knyttet til dette.

Det er satt av penger til avløpsmodell med modell av overvann på terreng i 2020. Modellen vil trolig ikke være helt ferdigstilt før i 2021.

Tiltak for å øke kapasiteten på utløpet av overvann ut fra Badeparken i Åsgårdstrand er lagt inn i planene for i investeringsbudsjettet for 2020.

Relatert sommerstudentoppgave er å undersøke sluk og sandfang flere steder i kommunen, både kommunale, fylkeskommunale, statlige og private. Slukene velges ut fra områder med kjente utfordringer eller konkrete mistanker. Brev med krav om å tømme sandfangene vil sendes ut til aktuelle eiere.

### 10.7 Tilknytning av spredt avløp

Tilknytning til kommunalt avløpsnett kan skje på 2 måter:

1. Eksisterende og nye eiendommer tilknyttes eksisterende kommunalt avløpsnett der det er gjort en vurdering av om de er innenfor avstand på tilknytning basert på "nærliggende areal" og "uforholdsmessig kostnad".
2. Kommunen utvider kommunalt ledningsnett for å favne flere eiendommer som da kan tilknyttes, som tidligere ikke ville vært aktuelle for tilknytning.

#### **Tilknytning til eksisterende kommunalt ledningsnett**

Horten kommune har identifisert bebyggelse som i dag ikke er tilknyttet kommunalt ledningsnett. Eiendommene er hentet utfra kommunens register (Komtek) og sortert på at de betaler slamgebyr (tømming av avløpsanlegg som ikke er tilknyttet kommunalt ledningsnett) og det er gjort en grovvurdering basert på avstand til eksisterende ledningsnett:

- 44 eiendommer er i dialog med kommunen og skal tilknyttes.
- 216 eiendommer kan etter nærmere vurdering mulig pålegges tilknytning til eksisterende kommunalt avløpsnett. (Inkluderer eiendommer som trolig kan knyttes til når forbindelsen mellom Nykirke og Horten er ferdigstilt)

- 387 eiendommer er vurdert at faller utenfor tilknytningsplikten pga. for lang avstand til eksisterende kommunalt avløpsnett.

Det vil bli utført en grundigere vurdering av alle eiendommene, og deretter bli gitt pålegg om tilknytning til aktuelle eiendommer.

I forbindelse med tosidig vannforsyning og ny avløpsledning mellom Nykirke renseanlegg og Horten, åpner det opp for tilknytning av områder som det tidligere ikke var aktuelt å vurdere for tilknytning.

Prosjektet tosidig vannforsyning mellom Nykirke og Falkensten er lagt inn i gjeldende økonomi- og handlingsplan med 100 millioner i 2020 og 2021. Deler av beløpet inkluderer avløpsledning.

### **Tilknytning ved utvidelse av kommunalt avløpsnett**

Det er gjort en vurdering av om kommunen bør utvide kommunalt avløpsnett slik at flere eiendommer kan pålegges tilknytning.

Områder for mulig utvidelse av kommunalt ledningsnett er sett opp imot anleggskostnaden/tilknyttede eiendom for prosjektet på Adal/Solerødveien i 2017, som var et slikt utvidelse-av-kommunalt-ledningsnett-prosjekt.

Det er identifisert 15 områder som har vært vurdert, se vedlegg 22 for kartvisning av disse 15 områdene. Av disse er 8 vurdert å kunne være aktuelle utvidelsesprosjekter:

- Solberg/Vikveien - nedslagsfeltet til Borrevannet
- Lørgeveien - nedslagsfeltet til Borrevannet
- Stenbjørnrød - nedslagsfeltet til Borrevannet
- Jahrelunden – nedslagsfeltet til Borrevannet
- Nøklegård/Tveitan gårdsvei/Freberg
- Teigen/Teienveien
- Løvøyveien
- Frebergsvik/Teigen

For beregning av anleggskostnaden for områdene ovenfor er det tatt utgangspunkt i meterspris for graving i Adal – prosjektet.

Dersom områdene ovenfor legges til grunn, og kommunen vurderer at prosjektene bør realiseres i løpet av en 10-årsperiode, må kommunen sette av ca. 4 millioner kr til utvidelsesprosjekter årlig.

10-årsperioden er sett opp mot utsatt frist for å nå miljømålene i Borrevannet, som nå er 2027.

For beregning av årlig sum til utvidelsesprosjekter ligger meterprisen for Adal-prosjektet, som bla. inkluderer ca. 1400 meter kommunalt ledningsnett, sprengning/pigging av grøfter, veikryssinger, jernbanekryssing med mer. Det er i alle områdene som behøver pumping lagt til en pris for dette. Det er i tillegg veier og bekker/elver som må krysses, samt usikkerhet vedrørende grunnforhold og annet. Det kan ved nærmere undersøkelser vise seg at kost/nyttene ikke er som vurdert tidligere, og at enkelte av prosjektene ikke blir realisert.

Ved å utføre de prosjektene, i lista over, som er i Borrevannets nedslagsfelt, vil opptil 84 eiendommer tilknyttes kommunalt ledningsnett. Det er en beregnet reduksjon av fosfor til

Borrevannet på 116,4 kg/år (basert på menneskelig "produksjon" og med direkteutslipp uten rensing), se også vedlegg 22.

## 10.8 Bedret beslutningsgrunnlag

For å evaluere de målsetningene som er satt i kapittel 5 er det behov for en del datagrunnlag. Nødvendig eller ønsket datagrunnlag og tilhørende datakvalitet er i kapittel 8, sett opp mot tilgjengelige data per i dag.

Tiltakene innenfor denne tiltakskategorien vil ofte være ressurskrevende i form av arbeidstimer for kommunens egne ansatte. Noen tiltak kan også kreve investeringsmidler til konsulent, innkjøp av verktøy og programvare. Disse tiltakene er satt opp både med investeringskostnad og driftskostnad (dvs. stort sett arbeidstimer). For tiltak som ikke er satt opp med egen kostnad, er det vurdert at dette gjennomføres innenfor eksisterende driftsbudsjett. Se vedlegg 20 for liste over tiltak.

Det er for 2019 vedtatt 2,98 millioner til avløps modell. Det forutsettes at disse pengene videreføres til 2020. Utover dette antas en årlig kostnad på 0,2 millioner kroner i året til tiltak for å bedre beslutningsgrunnlaget.

## 10.9 Administrative og forvaltningsmessige tiltak

I kapittel 7 fremkommer flere forslag til forbedring, effektivisering og strømlinjeforming. Mange av oppgavene kommer inn under planavdelingens ansvar som forurensningsmyndighet. Det er allerede lagt inn midler til en økning av kapasiteten på dette området i budsjettforslaget for 2020. Det er derfor vurdert at det vil være mulig å gjennomføre de fleste av tiltakene innenfor driftsbudsjettet. Se vedlegg 21 for oppsummering av aktuelle tiltak.

Det antas en årlig investerings kostnad på 0,3 millioner til tiltak for å effektivisere og strukturere arbeidet innenfor administrative og forvaltningsmessige oppgaver.

# 11 Økonomiutvikling

## 11.1 Investeringsutgifter

I forslag til økonomi- og handlingsplan for 2020, er det lagt inn et årlig investeringsbeløp på 35,5 millioner til vann og avløp, ca 28 av disse er tiltenkt avløp. Maskiner og utstyr, er også en et jevnt investeringsbehov og ligger inne med 2 millioner i året i handlingsplanen. I tillegg er det lagt inn flere mindre prosjekter i forslaget for 2020.

- Vann og avløp (35,5, ca. 28 mill. til avløp)
- Avløpsmodell (2,98 mill.)
- Forprosjekt nytt renseanlegg (6 mill.)
- Maskiner og annet utstyr (11,9 mill. fordeles på vann og avløp)
- Tosidig forsyning vann til Horten (totalt 100 mill. inkluderer en mindre andel til avløp)
- Prosjektering nytt renseanlegg Indre Havn (1,5 mill.)
- Falkenstein renseanlegg, polymeranlegg (4 mill.)

I planen legges det opp til en økning i investeringsutgifter på ca. 4 millioner i forhold til dagens investeringstakt.

I tillegg kommer en større investering i nytt renseanlegg. Denne investeringen er lagt inn med 100 millioner for å belyse framtidig gebyrutvikling. Tallet må ikke forveksles med en budsjettpris. Et forprosjekt må gjennomføres før et reelt tall kan presenteres.

Det er verdt å merke seg at en økning i avløpsgebyret til kommunens innbyggere, vil sammenfalle i tid med en økning av vanngbyret som følge av den store investeringen som gjøres på tosidig vannforsyning mellom Horten og Nykirke.

## 11.2 Driftsutgifter

De skisserte investeringene vil gi en fornyelse av avløpsledninger, pumpestasjoner og renseanlegg. Oppgraderte anlegg vil gi reduserte driftskostnader.

- Reduksjon i fremmedvannstilførselen vi redusere pumpe- og rensekostnadene
- Mindre behov for spyling av ledninger
- Tilsyn på Nykirke pumpestasjon antas å bli 1 gang i uka mot daglige besøk på renseanlegget
- Nyere prosessutstyr og nytt /rehabiliteret bygg er mer energiøkonomisk
- Nyere prosessutstyr og bygg bør være med drifts- og vedlikeholdsvennlig og driftssikkert
- ikke behov for å transportere vått slam fra Nykirke til Falkensten med bil, 6 - 8 lass pr måned.

Noen momenter vil også bidra til å øke driftsutgiftene:

- Lufting av bioreaktor ved biologisk rensing, bruker mye strøm
- Med et ekstra rensetrinn (biologi), vil slammengdene øke. Det er viktig å optimalisere slammengden ved valg av prosess
  - Mer slamavvanning
  - Mer slamtransport
- Flere abonnenter bidrar til større belastning
- Utvidelser av ledningsanlegget bidrar til økt drift og økt fare for fremmedvannstilførsel

Det antas at driftskostnadene samlet vil ligge omtrent på dagens nivå utover i planperioden, med en økning tilsvarende pris og lønnsstigningen i perioden.

## 11.3 Gebyrutvikling

Allerede i dag, er det slik at investeringene som gjøres årlig innenfor avløp overstiger de avskrivningene som gjøres. Ved å øke det årlige investeringsbeløpet, og investere i et nytt eller rehabilitert renseanlegg vil denne differansen økes ytterligere. Så lenge avskrivningene er lavere enn investeringene, vil gebyrene stige.

Gebyret vil ved en videreføring av dagens rente, øke med rett i overkant av 1 450 kroner innen 2030 fra 4 243 kroner i 2019. Tallene er eksklusive mva. Gebyrene varierer med størrelsen på boligen. Beregningen gjelder for den mest vanlige gebyrgruppen, bolig på 60-300m<sup>2</sup>.





Figur 44 Økning i kommunale avløpsgebyr, forutsatt at dagens rentenivå videreføres, og at det investeres i nytt eller rehabilitert renseanlegg i 2024.

Det er viktig å merke seg at beregningene er gjort ved dagens rente. Denne renta er lav, og ligger på 2,4%. Det må påregnes at denne vil kunne stige. Renta som benyttes i gebyrberegningen er 5-årig SWAP-rente uavhengig av hvor kommunen har plassert sine lån.

Det er lagt inn en avskrivningstid på et nytt renseanlegg på 30 år. Per i dag, skal renseanlegg avskrives over 20 år. Den nye budsjett- og regnskapsforskriften trer i kraft 1.1.2020, og her åpnes det for vurderinger av nedskrivningstiden for hver enkelt investering. Det er foreløpig vurdert at 30 år vil være en fornuftig avskrivningstid. Endelig valg av avskrivningstid kan blant annet påvirkes av om det blir bygget nytt anlegg eller om det gamle rehabiliteres.

## 11.4 Tilskuddsordninger

Det finnes flere tilskuddsordninger som det kan være aktuelt å søke på. Horten kommune kan med fordel sette seg bedre inn i hvilke muligheter som finnes innenfor avløpsområdet. Nedenfor er en kort og ikke uttømmende liste over mulige ordninger:

- Klimasats
- Forskningsrådet har flere program som kan passe for eksempel i forbindelse med etablering av nytt eller oppgradert renseanlegg. Disse programmene krever samarbeidspartnere innen en forskningsinstitusjon.
  - Klimaforsk
  - Miljøforsk (løsninger for bærekraftig samfunn)
  - Innovasjonsprosjekt i offentlig sektor

## 12 Videre arbeid med planen

Vedleggene til tiltaksplanen er ment å være levende dokumenter som suppleres med ny informasjon når det fremkommer. Tiltaksplan separering Falkensten rensedistrikt, bør utvides med egne prioriterte planer for:

- Anlegg i Åsgårdstrand i forbindelse med at det utarbeides en overordnet vann- og avløpsplan for hele tettstedet.
- Tiltak som gjelder oppgradering av gamle separatsystemer
- Overløp og overløpsmuligheter for utbedring og utskifting

Når avløpsmodellen er utarbeidet og resultatene er analysert, skal hovedplanen med tiltaksplanene revideres sammen. En viktig del av en slik revidert hovedplan vil være å konkretisere tiltak innenfor overvannshåndtering og flomveier.

## 13 Vedlegg

- 1 ROS-analyse avløp
- 2 ROS-analyse avløp – private tekniske anlegg
- 3 Oversikt over kjente problemområder
- 4 Mulige tilknytninger til kommunalt ledningsnett
- 5 Grunnlagsdata for å evaluere status målsetninger
- 6 Grunnlagsdata vurdering av kvalitet
- 7 Kartutsnitt med anleggsår for ledninger
- 8 Falkensten renseanlegg – enkeltkomponenters alder og levetid
- 9 Utvikling i tilførsel til Falkensten renseanlegg
- 10 Tungmetaller
- 11 Kart - selvfallsledninger lavere enn høyvannstand
- 12 Pumpestasjoner - vedlikeholdsbehov
- 13 Nedbørspåvirkning av pumpestasjonene
- 14 Vannstandspåvirkning av pumpestasjonene
- 15 Utvikling overløpsdrift – mindre pumpestasjoner
- 16 Vannbalanse beregning
- 17 Bakgrunn og kommentarer - Beregning belastning til Falkensten RA basert på økning i tilknytning
- 18 Lokaliseringsstudie – Nytt renseanlegg i Horten, Rambøll
- 19 Tiltaksplan separering – Falkensten rensedistrikt
- 20 Tiltak – bedret beslutningsgrunnlag
- 21 Tiltak – drift og saksbehandling
- 22 Kart - mulige utvidelser av kommunalt ledningsnett
- 23 Utregning av fosforreduksjon ved forlengelse av kommunalt ledningsnett i Borrevannets nedslagsfelt

## 14 Kildehenvisning

- [1] [NVE Atlas - nedbørsfelt REGINE](#)
- [2] [Borrevannet naturreservat - Miljødirektoratet - Naturbase faktaark](#)
- [3] [Overvåkning av Ytre Oslofjord 2014-2018 - Årsrapport for 2017](#)
- [4] [Karteverkets hjemmesider for sjøvannstand](#)
- [5] [Veileder til mal for utslippstillatelser for avløpsvann](#), Miljødirektoratet
- [6] Bygningsmessig tilstandsvurdering av Falkensten renseanlegg, ÅF consult, 2018