



ADRESSE COWI AS

Hvervenmoveien 45

3511 Hønefoss

Norge

TLF +47 02694

WWW cowi.no

VIVA - VESTVIKEN INTERKOMMUNALE VEI, VANN OG AVLØPSSSELSKAP

FORSTUDIE UTBYGGING SÆTRRE SENTRUM  
VURDERING KAPASITET EKSTERN INFRASTRUKTUR  
SPILLVANN, INKLUDERT ÅROS RENSEANLEGG

OPDRAGSNR: A067273

UTGIVELSESDATO: 01.07.2015

UTARBEIDET: ERIK JOHANNESSEN

KVALITETSSIKRING: JON HÅVARD LIEN

## INNHOOLD

<b>1</b>	<b>Sammen drag og anbefalinger</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Åros rensedistrikt</b>	<b>8</b>
3.1	Avløpsbelastning - befolkningstall	8
3.2	Statistikk og beregningsgrunnlag	10
3.3	Kapasitet Sætre	12
3.4	Kapasitet Åros	15
3.5	Kapasitet utslippsledning fra Åros RA	16
<b>4</b>	<b>Åros renseanlegg</b>	<b>18</b>
4.1	Bakgrunnsinformasjon vedr. eksisterende renseanlegg	18
4.2	Vurdering av renseanlegget	18

## 1 Sammen drag og anbefalinger

I forbindelse med en forestående utbygging i Sætre sentrum har COWI fått i oppdrag å vurdere tilgjengelig kapasitet på eksisterende spillvannnett nedstrøms utbygging, herunder kapasitet ved Åros rensanlegg (Åros RA).

Utbyggingen i Sætre sentrum vil i løpet av de neste fem år resultere i en befolkningsøkning på ca 500 personer, mens utbygging i Sætre sør vil kunne generere ytterligere 350 innbyggere. Det forventes en befolkningsøkning i samme periode på 300 innbyggere i Åros og Båtstø.

Tabell 1.1 Avløpsbelastning (pe) for avløps sone Åros RA.

	År 2015 (pe)	Økt belastning neste fem år (pe)	År 2020 (pe)
Sætre, ekskl Storsand	3400	850	4250
Åros og Båtstø	1800	300	2100
Sum avløps sone Åros RA	5200	1150	6350

Alt avløp fra Sætre pumpes via Øra kloakkpumpestasjon (Øra KPS) til Åros RA.

Avløpsmengden som pumpes fra Øra KPS måles, og døgnmengder registreres manuelt og loggføres ved Åros RA. Driftpersonell har observert overløpshendelser i Øra KPS ved sterk nedbør. Overløpsmengder måles / registreres imidlertid ikke.

Det observeres tidvis overløpsdrift/utslipp lokalt ved Åros RA. Innløps- og utløpsarrangementet er koblet sammen slik at store deler av avløpsvannet går i omløp tilbake til innløpskum, med den konsekvens at avløpsvann renses flere ganger. Nevnte arrangement er bygget på en uoversiktelig måte, og god dokumentasjon er ikke å oppdrive. Det antas at det meste av overløp/utslipp lokalt ved rensanlegget er renset avløpsvann, men på grunn av lite oversiktlig rørarrangement kan det ikke med sikkerhet sies at alt overløpsvann er renset.

Ledningsnettet i Sætre består delvis av ledninger med selvføll. Det er imidlertid flere mindre pumpestasjoner som pumper til Øra KPS. Ved disse mindre pumpestasjonene er det også observert en del overløpsdrift ved sterk nedbør.

Avløpsnettet i Sætre bærer preg av å være påvirket av fremmedvann, dvs overvann (regnvann og grunnvann). Separerende tiltak bør derfor gjennomføres for å skille spillvann og overvann. Det er stedvis utbygd separatsystem med spillvann og overvann i Sætre, fremmedvann kan derfor stedvis skyldes feilkoblinger.

I forbindelse med vurdering av kapasitet på Åros RA, har det vært naturlig å vurdere hvor lenge det eksisterende rensanlegget kan bestå uten at man må endre rensprosessen. Dette vil skje i det man krysser grensen på 10000 pe, hvor man må forvente at det også vil settes krav til reduksjon av organisk stoff. I denne sammenheng er det vurdert at anlegget kan bestå med samme renseteknologi som i dag, dvs. primærfelling for fjerning av fosfor, frem til ca. år 2024. Tilgjengelig restkapasitet i forhold til overgang fra §13 til §14 i forurensningsforskriften er estimert til ca. 2500 pe, og inkluderer utbygging i Sætre sentrum som omfatter 500 pe.

Prosessenheter som er spesielt knyttet til reduksjon av fosfor er flokkulerings- og sedimenteringsbassengene. Det er vurdert at disse trinnene i det eksisterende anlegget har

tilstrekkelig kapasitet til å håndtere økt belastning på 2500 pe og samtidig oppnå en gjennomsnittlig årlig rensesgrad for fosfor på over 93 %.

Det er nedbørshendelser (evt snøsmelting) som sørger for de største hydrauliske belastningene på anlegget. Slike hendelser er ikke dimensjonerende i forhold til renskravet for fosfor, da det er den gjennomsnittlige rensesgraden over året, eller totalt fosforutslipp i tonn/år, som anleggets kapasitet må vurderes ut ifra. Det samme kan man generelt si om de øvrige prosesstrinnene. Dvs. det er ikke befolkningsvekst, inkludert utbyggingen i Sætre sentrum, som setter begrensninger på noen prosessstrinn i anlegget i den tidshorizonten vi har diskutert ovenfor (dvs. frem til 2024).

Avløpsvann fra et nytt boligkompleks i Sætre sentrum (500 pe) vil derfor kunne behandles i det eksisterende rensenanlegget uten at det skulle være behov for investeringer eller utvidelser som et resultat av utbyggingen.

Anlegget har imidlertid andre utfordringer som burde adresseres i form av tiltak. Det viktigste av disse er en ny innløppspumpestasjon. En løsning for dette er tidligere prosjektert av Sweco (2012), og det anbefales at dette prosjektet gjennomføres. Dimensjonerende vannmengde som er anbefalt av Sweco er på ca. 200 m<sup>3</sup>/t (56 l/s) og dette anbefales videreført.

En ny innløppspumpestasjon må også sees i sammenheng med utløppspumpestasjonen, som også bør økes kapasitetsmessig. Her viser trendkurvene som viser vannmengder mottatt ved Åros RA at man har vært oppe i nærmere 250 m<sup>3</sup>/t (70 l/s). Dette er knyttet til kraftige nedbørshendelser. Det anbefales at så mye som mulig bør pumpes ut til fjorden. Vi har ikke noe faglig grunnlag for å si noe om hvorvidt det er mulig med enda større vannmengder til Åros RA, og det må settes en øvre grense for kapasiteten i denne pumpestasjonen. Overskytende vannmengder må derfor gå i lokalt overløp ved anlegget.

Det er stipulert en kapasitet på utløppspumper og pumpeledning ut fra Åros RA på 115 m<sup>3</sup>/t (32 l/s). Kapasitet bør verifiseres med måling. Det er tilsynelatende ikke lagt tilstrekkelig stor ledningsdimensjon på det aktuelle strekk fra pumpestasjon til Store Åros vei. Konsekvens av begrenset kapasitet på utløpsarrangement er uønsket overløpsdrift til Åroselva.

Tabell 1.2. Tiltaksplan ekstern infrastruktur spillvann i perioden 2015 – 2020. Anleggskostnader er inkl 30% usikkerhet og 20% prosjektering/byggeledelse.

Aktiviteter	Stipulert kostnad ekskl mva (NOK)
1. Utrekning separatsystem avløp i Sætre, herunder utrede overvannssystem til kanaler og sjø der dette mangler. Anleggskostnad er ikke kalkulert. Utrekningsarbeid inkl usikkerhet.	1.000.000,-
2. Bygge ny pumpestasjon Peterstua (vurderes finansiert av utbygger - rekkefølgebestemmelse ved regulering av nytt boligfelt). Anleggskostnad inkl usikkerhet og prosjektering / byggeledelse.	1.800.000,-
3. Bygge ny pumpestasjon Høland (vurderes finansiert av utbygger - rekkefølgebestemmelse ved regulering av nytt boligfelt). Anleggskostnad inkl usikkerhet og prosjektering / byggeledelse.	1.800.000,-
4. Etablere mengdemåling og registrering av overløpsdrift i Øra pumpestasjon. Anleggskostnad inkl usikkerhet og byggeledelse.	500.000,-
5. Etablering frekvensstyrte pumper i Øra pumpestasjon. Anleggskostnad inkl usikkerhet og byggeledelse.	500.000,-
6. Dokumentere (måle) maksimal kapasitet på pumper og ledning fra Åros renseanlegg til sjøen – mindre driftstiltak (ikke kalkulert).	
7. Etablere ny utvendig innløpspumpestasjon på Åros renseanlegg. Anleggskostnad inkl usikkerhet og byggeledelse.	3.000.000,-
8. Verifisere overløpsdrift for rensed avløpsvann ved Åros renseanlegg – mindre driftstiltak (ikke kalkulert).	
9. Planlegge dimensjon og trasé for ny utslippsledning fra Åros RA til sjø, herunder treffe beslutning om framtidig status for Åros RA. Anleggskostnad er ikke kalkulert. Utrekningsarbeid inkl usikkerhet.	500.000,-
	9.100.000,-

Ovenfor er det stipulert kostnader på aktiviteter på ekstern infrastruktur spillvann som kan relateres til planlagt befolkningsøkning i Sætre og Åros/Båstø. Stipulerte kostnader i det ovennevnte er usikre og bør verifiseres nærmere.

Aktiviteten nr 1 omfatter utredning av separatsystem og identifisering av mangler som forårsaker fremmedvann i dagens avløpsystem i Sætre (fellesledninger, feilkoblinger og lekkasjer). Anleggstiltak er ikke kalkulert da det først må identifiseres hvilke tiltak som er hensiktsmessige.

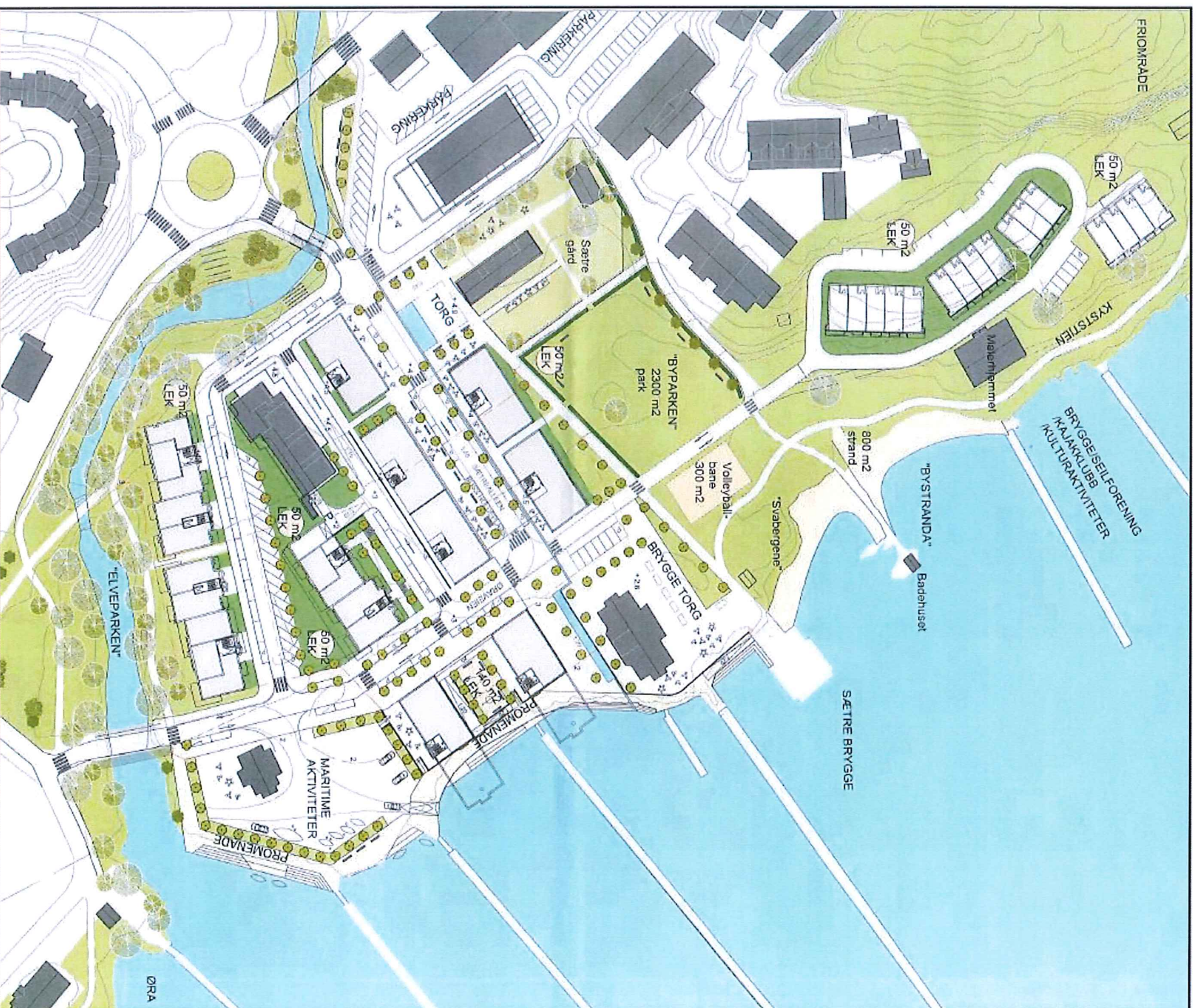
Aktiviteten nr 9 omfatter utredning av framtidig renseanlegg for Sætre og Åros/Båstø etter år 2020. Det er knyttet betydelige kostnader til framtidig oppgradering/omorganisering av renseanlegg i området. Disse kostnader er ikke synliggjort i oppsett, og antas uansett finansiert over kommunenes VA-gebyr.

Prosjektering og utbygging av nytt vann- og avløpsnett i Sætre sentrum, herunder ny pumpestasjon og pumpeledning til Øra pumpestasjon (intern infrastruktur) er ikke kalkulert i denne studie. Det forutsettes at den interne infrastruktur innen utbyggingsområdet i Sætre sentrum finansieres, prosjekteres og bygges ut som en del av sentrumsutbyggingen. Rekkefølgebestemmelser i reguleringsplan tilpasses tilsvarende. Det forutsettes utbygging i tråd med [VA-norm Hurum](#) og eventuell standard for kommunens avløpspumpestasjoner.

## 2 Bakgrunn

Sætre Utviklingsselskap og Conseptor Eiendom AS planlegger utbygging av et større område i Sætre sentrum i Hurum kommune. Det forutsettes en tilleggsbelastning av spillvannsnettet på totalt 500 personekvivalenter (pe) fra den aktuelle utbygging i Sætre sentrum.

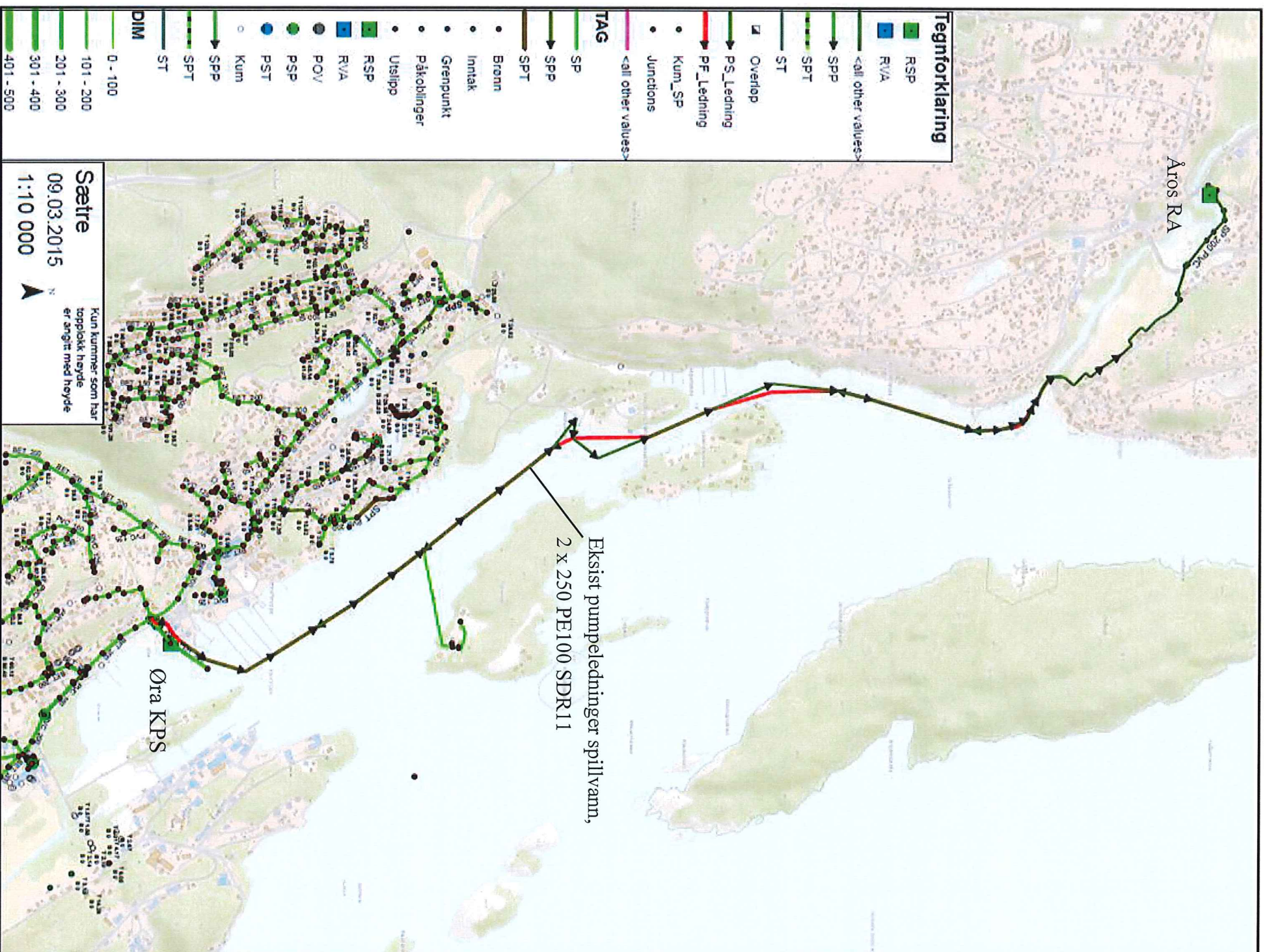
Forslag til reguleringsplan foreligger til behandling i Hurum kommune.



*Figur 2.1 Forslag til utbyggingsplan for Sætre sentrum. Eksisterende bygningsmasse som skal beholdes er skravert mørk grå, mens ny bygningsmasse er angitt med lys grå farge.*

Hensikten med denne forstudie er å avklare hvorvidt det er tilgjengelig kapasitet i eksisterende infrastruktur for spillvann (ledninger, pumpestasjoner og renseanlegg) for den aktuelle utbygging.

I figuren nedenfor vises ledningsstraseen for overføring av avløpsvann fra Sætre sentrum til Åros RA.

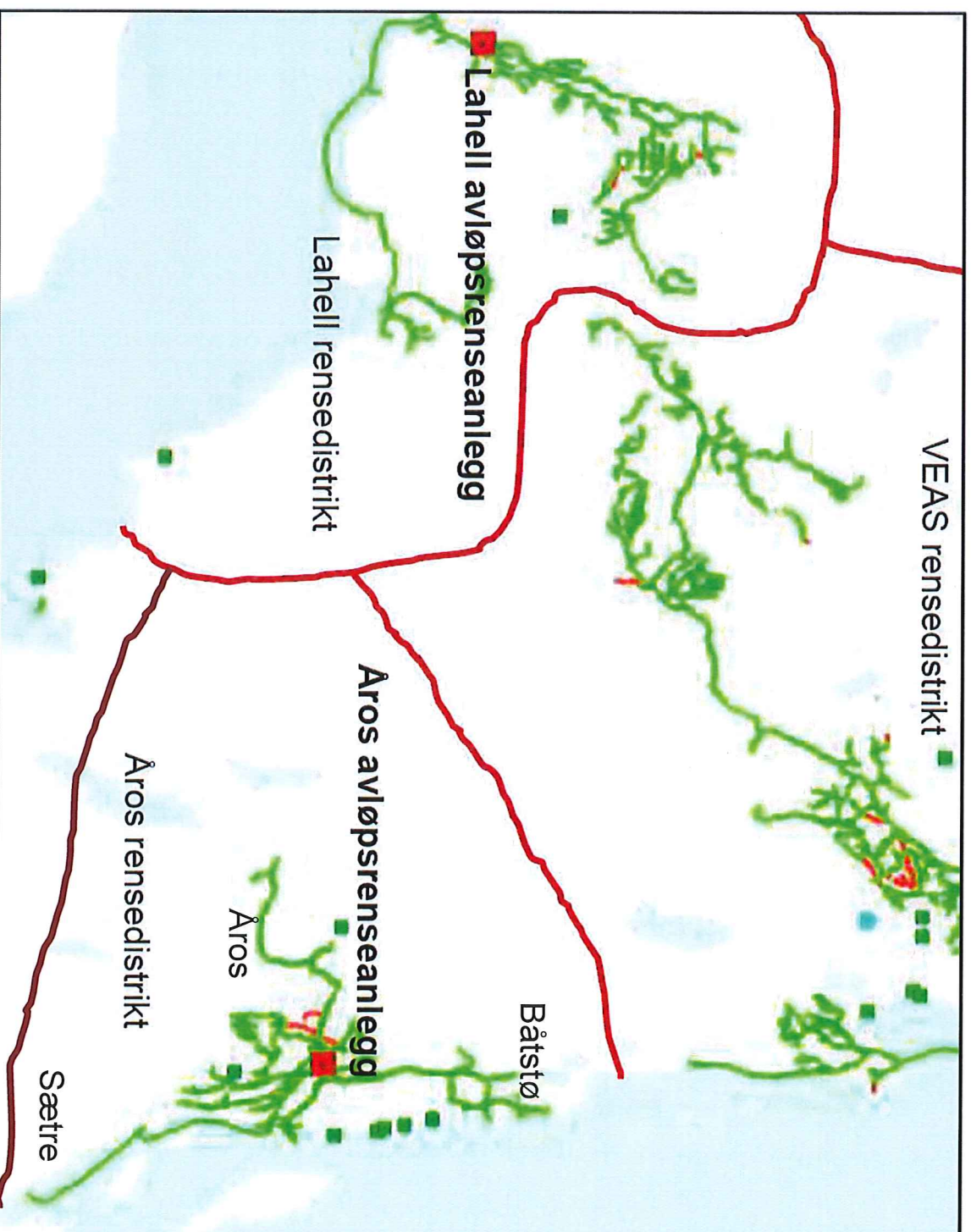


Figur 2.2 Ledningskart Sætre og overføringsledning til Åros renseanlegg.

### 3 Åros rensedistrikt

#### 3.1 Avløpsbelastning - befolkningstall

Åros rensedistrikt omfatter tettstedene Sætre, Åros og Båstø.



Figur 3.1.1. Tettstedene Båstø, Åros og Sætre ligger alle i Åros rensedistrikt.

Eksisterende utslippstillatelse for Åros RA er utstedt av Fylkesmannen i Buskerud i 2001. Den gang var Fylkesmannen forurensningsmyndighet. Dette forholdet opphørte med innføring av ny avløpsforskrift i 2007. Mottatt informasjon om anleggets tilknytning plasserer Åros RA i §13 i den nye forskriften, og i denne paragrafen er det kommunen (dvs. Røyken kommune) som er forurensningsmyndighet.

I den nye forskriftens §13.8 kommer det frem at eksisterende utslippstillatelser skal fortsette, knyttet til særskilte vilkår om prøvetaking og analyser. Slik vi vurderer dette er en videreføring av den gamle utslippstillatelsen fra 2001, i kombinasjon med dagens praksis for prøvetaking, i tråd med den nye forurensningsforskriften. Under samtaler og senere e-post korrespondanse er det imidlertid diskutert at man bør vurdere anleggets kapasitet opp imot generell befolkningsøkning også, i tillegg til utbyggingen av de 500 personer i Sætre sentrum. I denne sammenheng er det en viktig avgrensning i forhold til forurensningsforskriften, hvor man går fra å være under bestemmelsene i §13 så lenge anleggets tilknytning er under 10000 personekvivalenter (*pe*) og i §14 når tilknytning er større eller lik 1000 *pe*.

I dette kapitlet er dette diskutert nærmere, hvor man har forsøkt å se hvor langt frem i tid man kan forvente at Åros RA hører hjemme i §13. En viktig konsekvens ved å gå fra §13 til §14 er at forurensningsmyndigheten går fra kommunen og over til Fylkesmannen.



Videre bør man også være forberedt på at Fylkesmannen da vil sette krav til reduksjon av organisk stoff. Krav til reduksjon av organisk stoff med utslipp til følsomt område, slik som ved Åros RA, skal iht. forurensningsforskriftens §14-2 og §14-6 være såkalt sekundærrensning, definert som:

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.

Slik vi bedømmer renseresultatene ved Åros RA vil dagens renseprosesser ikke kunne tilfredsstille disse kravene, noe som medfører at man sannsynligvis må bygge ut anlegget med et biologisk rensetrinn.

Bestemmelse av *pe* i forbindelse med utslippstillatelse for avløpsvann skal ifølge Norsk Standard NS9426 beregnes ut ifra analyser for BOF<sub>5</sub> på døgnbasis eller ved beregning. Felles for begge metoder er at man skal ta utgangspunkt i største ukentlige tilførselsmengde (maksuke). Det foreligger ikke hele ukeserier med døgnverdier for Åros RA, slik at estimering av *pe* skal beregnes som følger:

$$pe_{maksuke} = \frac{M \cdot 1000 \cdot f_{maks}}{60}$$

, hvor:  $M =$  midlere døgntilførsel av BOF<sub>5</sub> til renseanlegget over året (kg/d)  
 $f_{maks} =$  forholdet mellom maksuke og midlere døgntilførsel (2,0 for anlegg med mellom 12 og 24 døgnblandprøver pr. år)  
 $60 =$  gram BOF<sub>5</sub> per *pe* og døgn

Basert på data fra årsrapportene er dette beregnet for årene 2012 – 2014 og resultatene er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 3.1.1. BOF<sub>5</sub> mengder og beregnet *pe* for årene 2012- 2014.

År	Midlere BOF <sub>5</sub> verdi (kg/d)	Beregnet <i>pe</i>
	2012	
2013	207	6891
2014	247	8222
<b>2012-2014</b>	<b>214</b>	<b>7134</b>

Som det kommer frem av tabellen nedenfor er det en svært markant økning fra 2013 til 2014, fra ca. 6900 *pe* til ca. 8200 *pe*. Dette kan være noe tilfeldig all den tid det kun er snakk om 12 prøver pr. år. Vi har heller ikke fått informasjon som skulle underbygge en vesentlig økning i perioden. Ser man derfor de siste 3 årene som et gjennomsnitt (siste rad i tabellen) vil *pe* beregningen vise et noe lavere tall, om lag 7100 *pe*. Tilsvarende, dersom man kun ser på dette som et snitt over de siste 2 årene havner man på om lag 7500 *pe*. Det må understrekes at det er usikkerheter ved slike beregninger. En konservativ tilnærming er derfor at man i dag har en anleggsstørrelse på ca. 7500 *pe*. Dvs. at anlegget kan tilknyttes ytterligere 2500 *pe* før man krysser grensen fra §13 til §14 i forurensningsforskriften.

Det understrekes at beregningene ovenfor er kun basert på data fra årsrapportene, som igjen tar kun for seg belastninger og vannmengder som er tilført Åros RA. Overløp i Sætre, og den forurensningsmessige belastningen dette medfører, inngår derfor ikke i disse beregningene.

Det er oppgitt at det er et sted mellom 5000 og 5500 personer som er tilknyttet anlegget (teoretisk talt til 5200). Vurderinger ovenfor viser at tilførselen til anlegget er på ca. 7500 *pe*, noe som antyder at overskytende *pe* skyldes industrielt påslipp. Dvs. 2000 – 2500 *pe* kommer fra industrielt avløp (teoretisk tall 2300).

Dersom man forutsetter at øvre grense for anlegget er 10000 *pe* (dvs. overgang fra §13 til §14 i forurensningsforskriften) vil man kunne si at reserverekapasitet i forhold til dette er på 2500 *pe*. Dersom det også tillates etablert industri som medfører utslipp av organisk stoff (typisk næringsmiddelindustri) vil tilknytning av husholdninger måtte reduseres tilsvarende det antall *pe* som industrien slipper ut. Eksempelvis; dersom man forutsetter tilsvarende andel "industri-*pe*" i fremtiden vil disse 2500 *pe* kunne deles opp i 750 "industri-*pe*" og 1750 "husholdnings-*pe*".

Det er avtalt å benytte følgende befolkningsvekstprognose for Åros og Sætre:

Tabell 3.1.2. Befolkningsvekstprognose

Tilknyttet befolkning (personer)	År 2015	Økning neste 5 år	År 2020
Sætre ekskl Storsand	3400	350	3750
Sætre sentrum		500	500
Åros og Båstø	1800	300	2100
<b>Sum</b>	<b>5200</b>	<b>1150</b>	<b>6350</b>

Ser man bort fra utbyggingen i Sætre sentrum gir dette en generell befolkningsøkning på ca. 2% og 3% for henholdsvis Sætre og Åros. Dersom man benytter dette som målestokk på generell befolkningsøkning, og forutsetter samme fordeling av "industri-*pe*" og "husholdnings-*pe*" i fremtiden kan det beregnes at man når grensen på 10000 *pe* omtrent i år 2024. Dette er vist i tabellen nedenfor:

Tabell 3.1.3. Økning i *pe* basert på befolkningsvekst og industrietablering frem til ~10000 *pe*

Tilknyttet <i>pe</i>	År 2015	Økning neste 5 år	År 2020	Økning i % pr år	År 2024
Sætre ekskl Storsand	3400	350	3750	2 %	4060
Sætre sentrum		500	500		500
Åros og Båstø	1800	300	2100	3 %	2380
"Industri- <i>pe</i> " (nå)	2300		2300		2300
"Industri- <i>pe</i> " (fremtidig)					750
<b>Sum</b>	<b>7500</b>	<b>1150</b>	<b>8650</b>		<b>9990</b>

### 3.2 Statistikk og beregningsgrunnlag

Årsrapportene for Åros avløpsrensaneanlegg angir i perioden 2012 – 2014 en gjennomsnittlig mottatt spillvannsmengde på 1865m<sup>3</sup>/dg. Gjennomsnittlig spesifikt forbruk ligger da beregningsmessig på ca 360 l/*pe* dg (1865m<sup>3</sup>/dg / 5200 *pe*). Det er noe usikkerhet knyttet til dette tall grunnet manglende oversikt over innløps- og utløpsarrangement ved Åros

renseanlegg. I notat fra BraVA Rådgivning, datert 24.06.2005, er det målt et gjennomsnittlig spesifikt forbruk på om lag 400 l/pe dg for Sætre. Ovennevnte statistikk styrker en antagelse om at det tidvis transporteres en betydelig mengde fremmedvann i spillvannsnettet i området.

De lavest registrerte målinger av vannmengder de siste tre år ved Åros RA ligger på ned mot 25 -30 m<sup>3</sup>/h (600-720 m<sup>3</sup>/dg). Disse målinger kan antas å være registrert ved tørrværsavrenning på dager med begrenset næringsvirksomhet og generelt lavt døgnforbruk. Slike tall kan således være et mål på spesifikt husholdningsforbruk. Spesifikt husholdningsforbruk i størrelsesorden 130 l/pe dg (676 m<sup>3</sup>/dg / 5200 pe) er sammenfallende med funn gjort i andre kommuner.

Følgende legges til grunn for videre beregninger mht. ledningsnettet:

Spesifikt husholdningsforbruk,  $q_h = 150$  l/pe dg (Norsk vann rapport 193/2012 kap 7.2.1)

Spesifikt forbruk privat og offentlig virksomheter (annet avløp),  $q_a = 50$  l/pe dg (Norsk vann rapport 193/2012 tabell 7.2.2).

I COWI-rapport for Åros renseanlegg er det beregnet en ca 30% andel av spillvann fra annen virksomhet (privat og offentlig virksomhet) i Åros rensedistrikt, mot ca 70% belastning fra husholdninger. Det finnes ikke såkalt industrielt avløp, dvs avløpsvann fra industriprosesser, i Åros rensedistrikt.

Infiltrasjonsvannmengde,  $q_{inf} = 100$  l/pe dg (Norsk vann rapport 193/2012 kap 7.2.3)

Dersom det er store mengder fremmedvann i spillvannsnettet bør tiltak iverksettes for å redusere andelen. I de videre beregninger forutsettes det altså en viss mengde fremmedvann (tilsvarende 100 l/pe dg) i spillvannsnettet.

Døgnfaktor,  $f = 1,5$  (Norsk vann rapport 193/2012 kap 7.3.2)

Timefaktor,  $k = 2,0$  (Norsk vann rapport 193/2012 kap 7.3.3)

Ovennevnte faktorer er satt konservativt. Det er finnes flere pumpestasjoner i Åros avløpsdistriktet som utjevner spissbelastningen. Avløpsvann fordrøyes også i selve ledningsnettet.