

Sarpsborg kommune

► Søknad om utslippstillatelse for Alvim avløpsrenseanlegg

Oppdragsnr.: 52105188 Dokumentnr.: 00.00.RIM.00.S.001 Versjon: E07 Dato: 2024-11-26



Oppdragsgiver:	Sarpsborg kommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Stein Solheim-Olsen
Rådgiver:	Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder:	Jon Øxnevad
Fagansvarlig:	Jon Arne Engan (VA-transportanlegg), Poul Degn Pedersen (VA prosess), Marthe Murberg (Miljø)
Andre nøkkelpersoner:	Ida Fausko Esperø (medarbeider klimagass og LCA), Ingrid Frogner Skår (disiplingruppeleder renseanlegg), Ingvild Kyrkjeeide Finstad (disiplingruppeleder tekniske fag), Lars Magnussen (ass. prosjekteringsgruppeleder renseanlegg), Mariann Hellne Rasen (ass. disiplingruppeleder VA-transportanlegg), Robert Martinez (energi), Maria Brubak Melby (VA prosess) Ruth Vingerhagen (fagansvarlig, vannmiljø) Stine Torstensen (luftforurensning) og Øystein Brandsæter Asserson (modellering og vurdering av utslipp til resipient).

E07	2024-11-26	Til Statsforvalter	marmel	podeng	jØx
E06	2024-11-01	Oppdatert iht. tilbakemelding fra Statsforvalteren	marroe, marmel	podeng, lm	jØx
B05	2024-11-01	Til kommentering - Oppdatert iht. tilbakemelding fra Statsforvalteren	marroe, marmel	podeng	
E04	2023-07-07	For godkjenning av myndigheter	marroe, infsk, marras, romar	podeng, jaeng, lm, rutvin	jØx
B03	2023-05-23	Til kommentering, med "spor endringer"	oyass, marroe	jaeng, podeng	jØx
A03	2023-05-22	Justert iht. kommentarer fra oppdragsgiver	marras, marroe, podeng, oyass	jaeng, podeng	jØx
B02	2022-03-07	Oppdatert iht. kommentarer og oppdatert faglig innhold. Til referatsak.	marras, marroe, oeyass	jaeng, lm, podeng	jØx
B01	2023-02-23	Til kommentering	marroe	jaeng, lm, podeng	jØx
A01	2022-02-21	Fagkontrollert	marras, marroe, oeyass	jaeng, lm, podeng	jØx
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Sarpsborg kommune videreutvikler Alvim renseanlegg og søker med dette om ny tillatelse til utslipp i Glomma iht. forurensningsloven § 11.

Søknaden er utarbeidet iht. Statsforvalterens nettsider med veiledning til innhold i søknader om tillatelse etter forurensningsloven til drift av avløpsanlegg [og sendt inn til behandling første gang i juli 2023 og tildelt Statsforvalterens saksnr. 2023/6275](#). Dokumentet inneholder opplysninger om renseanlegget, avløpsnett, forventet belastning i år 2050, resipientvurderinger, inkl. resultater fra utførte resipientundersøkelser, utslipp av støy, utslipp til luft inkl. klimagassutslipp og miljørisikovurderingen som ligger til grunn for foreslåtte utslippsgrenser. [Versjon E06 er oppdatert med ytterligere opplysninger iht. tilbakemelding fra Statsforvalteren i brev datert 4. september 2024 \(Statsforvalterens saksnr. 2023/6275\)](#). Endringene er merket med blå tekst. [Svar på Statsforvalterens spørsmål om behandlingsskapasitet for slambehandlingsanlegget ved Alvim RA, i tonn/døgn våtvekt er markert som grønn tekst](#).

Anlegget mottar avløpsvann fra Sarpsborg kommune og Årum-området i Fredrikstad kommune (overføres til Fredrikstad kommune, når rørledning til nytt renseanlegg i Fredrikstad er klart). I 2019 betjente Alvim renseanlegg en tettbebyggelse på ca. 77 000 pe BOF₅ beregnet etter NS 9426 metode b. Basert på en framskrivning med befolkningsvekst på 1,2 % mot år 2050, vil tettbebyggelsens størrelse iht. metode b i NS 9426 utgjøre ca. 107 000 pe (BOF₅) i år 2050. Prøvedriften av det nye anlegget er planlagt å igangsettes 31. desember 2026. Omsøkte utslippsgrenser antas å kunne oppnås fra og med 1. juli 2027.

Renseeffekten for det nye renseanlegget vil endres fra dagens renseanlegg, da det blir et biologisk trinn som fjerner nitrogen og organisk stoff.

Anlegget størrelse er basert på belastningen på 1 845 tonn BOF₅/år i år 2050, som tilsvarer 84 268 pe (middelverdi).

Som ramme for søknaden ber vi om en anvendt verdi på 118 000 pe, som høyeste ukentlige pe-belastning (BOF₅). Dette tilsvarer en faktor 1,40 mellom middelverdi og maks uke. Anlegget er dimensjonert for nitrogenbelastning på 60 % persentil basert på en framskrivning for år 2050.

I henhold til EUs forslag til nytt avløpsdirektiv ([som det forelå ved første gang innsending i 2023](#)) skal nitrogenkrav i risikoområder være implementert i år 2040 for anlegg mellom 10 000 og 100 000 pe. Det foreslås et oppdelt krav mellom tre perioder – fra år 2027 til 2033, fra år 2033 til 2040, og fra år 2040 og fremover.

Forslag til utslippskrav er gitt i tabellene på neste side.

Tabell 1. Forslag til utslippskrav for nye Alvim avløpsrenseanlegg fra år 2027 til 2033

Parameter	Min. renseseffekt eller maks. konsentrasjon	Akseptkriterier
BOF ₅	80 % eller 15 mg/l	21 av 24 prøver
KOF	85 % eller 75 mg/l	21 av 24 prøver
Fosfor	90 % eller 0,5 mg/l	Middelverdier over året – 24 prøver
Nitrogen	75 % eller 10 mg/l	Middelverdier over året – 24 prøver
SS	90 % eller 35 mg/l	21 av 24 prøver

Tabell 2. Forslag til utslippskrav fra år 2033

Parameter	Min. renseseffekt eller maks. konsentrasjon	Akseptkriterier
BOF ₅	80 % eller 15 mg/l	21 av 24 prøver
KOF	85 % eller 75 mg/l	21 av 24 prøver
Fosfor	90 % eller 0,5 mg/l	Middelverdier over året – 24 prøver
Nitrogen	80 % eller 8 mg/l	Middelverdier over året – 24 prøver
SS	90 % eller 35 mg/l	21 av 24 prøver

Tabell 3. Forslag til utslippskrav fra år 2040

Parameter	Min. renseseffekt eller maks. konsentrasjon	Akseptkriterier
BOF ₅	80 % eller 15 mg/l	47 av 52 prøver
KOF	85 % eller 75 mg/l	47 av 52 prøver
Fosfor	90 % eller 0,5 mg/l	Middelverdier over året 52 prøver
Nitrogen	85 % eller 6 mg/l	Middelverdier over året 52 prøver
SS	90 % eller 35 mg/l	47 av 52 prøver

Bakgrunnen for vårt forslag til akseptkriterier har også bakgrunn i EUs forslag til nytt avløpsdirektiv ([slik det forelå i 2023](#)).

Videreutviklingen av renseanlegget, nytt transportanlegg, reduksjon av overløp fra pumpestasjoner, sammen med øvrig oppgradering av ledningsnettet iht. kommunens handlingsprogram for reduksjon av fremmedvann

og ledningsfornyelse antas å ha stor effekt mht. oppnådd rensegrad, da en vesentlig større andel av de totale vannmengdene ledes til renseanlegget.

Tiltakene og ny renseprosess ved Alvim renseanlegg vil forbedre vannkvalitet lokalt, da konsentrasjoner av Tot-P og Tot-N i utslippet til Glomma og andre berørte resipienter frem mot år 2050 vil være lavere enn dagens utslipp.

Innhold

1	Innledning	8
1.1	Bakgrunn og føringer i vedtatte planer	9
2	Informasjon om søker	10
2.1	Ansvarlig søker	10
2.2	Fremdriftsplan	10
3	Lokalisering	12
3.1	Lokalisering av renseanlegg, ledningsnett og pumpestasjoner	12
3.2	Tettbebyggelsens størrelse	13
3.3	Berørte naboer	16
3.4	Planstatus	17
4	Renseanlegg og utslipp	18
4.1	Videreutvikling av dagens anlegg	18
4.1.1	<i>Renseteknologi og kjemikaliebruk</i>	19
4.1.2	<i>Nytt transportanlegg og ombygging av pumpestasjoner</i>	20
4.1.3	<i>Struvittfelling ved uttak av saltvann fra Glomma</i>	20
4.2	Beregning av forventet størrelse basert på største ukentlige BOF ₅ - mengde som går til avløpsrenseanlegget.	20
4.3	Ramme for søknaden	22
4.4	Dimensjoneringsgrunnlag for et nytt Alvim avløpsrenseanlegg	25
4.5	Tilførsler av industriavløp	27
4.6	Tilførsler av septikslam	27
4.7	Biogassproduksjon	28
4.8	Energi	31
4.9	Sarpsborg kommunes energistyringssystem	31
4.9.1	<i>Energiforbruk og energisparing/-gjenvinning</i>	31
4.10	Kjemikalier og tanklagring	33
4.11	Overvåking av utslipp	34
5	Opplysninger om avløpsnett	35
5.1	Kommunens avløpsnett og tilstand	35
5.2	Behov for tiltak og tiltaksplan for avløpsnett	36
5.2.1	<i>Anslått andel fremmedvann tilført avløpsanlegget</i>	36
5.2.2	<i>Vurdering av alle overløp på avløpsnett</i>	37
5.3	Vurdering av hvordan utslipp i hvert enkelt utslippspunkt påvirker resipienter	40
5.3.1	<i>Resipientundersøkelser og tilstand i Alvimdammen og Brevikbekken</i>	44
5.4	Rensing av overvann	46

5.5	Vurdering av hvordan avløpsnettets og utslipp blir påvirket av klimaendringer minst 20 år frem i tid.	48
6	Resipientvurdering og utslipp til vann	50
6.1	Ytre Oslofjord	50
6.2	Glomma	50
6.2.1	<i>Resipientundersøkelser</i>	50
6.2.2	<i>Kartlegging av elvebunnen, funksjonsområder og biologisk mangfold</i>	53
6.2.3	<i>Brukerinteresser, naturvern, biologisk mangfold</i>	55
6.3	Utslipp fra Alvim renseanlegg	55
6.4	Utslippspunkt	56
6.5	Modellering av utslipp	56
6.6	Miljørisikovurdering av utslippet	58
6.6.1	<i>Påvirkning fra andre kilder</i>	58
6.7	Søknad om utslipp	59
6.8	Overvåkning	60
7	Utslipp til luft	61
7.1	Luktutslipp	61
7.2	Utslipp fra forbrenning	61
7.3	Utslipp av klimagasser	61
8	Støy	63
8.1	Beskrivelse og vurdering av støykilder	63
8.2	Grenseverdier for støy	63
9	Avfall	64
10	Forebyggende tiltak og beredskap ved ekstraordinære utslipp	65
11	Diverse	66
12	Høring	67
13	Referanser	69
VEDLEGG		71
Vedlegg 1	Tegning B004, J01, Pumpehierarki, Sarpsborg kommune, Norconsult, 2020	
Vedlegg 2	Tegning B002, og B101-B108.J01, Hele avløpsnettets Sarpsborg kommune, Norconsult 2023	
Vedlegg 3	Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp, Sarpsborg kommune, Norconsult-rapport 5202191, RAP01, 2021	
Vedlegg 4	Tegning B003 – Kart over overløp	
Vedlegg 5	Spredningsberegninger bioolje/biogass, Alvim RA, dok.nr. 01.00.RIM.00.R.001, Norconsult, 2023	
Vedlegg 6	Modellering av utslipp til Glomma – Alvim RA, Sarpsborg kommune, dok.nr. 00.00.RIM.00.R.R.007, Norconsult, 2023	

1 Innledning

Sarpsborg kommune skal videreutvikle eksisterende Alvim renseanlegg (Alvim RA) og har engasjert Norconsult for å utarbeide søknad til Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus om tillatelse til utslipp etter forurensningsloven § 11.

Et oppgradert renseanlegg og ledningsanlegg vil bidra til lavere overløpsutslipp, mindre fremmedvann til renseanlegget og redusert utslipp av forurensning til Glomma og andre vassdrag i Sarpsborg. Redusert utslipp og bedret vannkvalitet i Glomma og andre vassdrag vil ha positiv effekt for nærmiljøet og bidra til å redusere utslipp av næringsstoffer til Oslofjorden.

Søknaden inneholder opplysninger om renseanlegget, avløpsanlegget, utslipp og resipientvurderinger iht. Statsforvalterens veiledning om innhold i søknader om tillatelse for avløpsanlegg på Statsforvalteren i (tidligere Oslo og Viken) nettsider om avløp (1).

Etter innsending av versjon E04 av søknaden i juli 2023 har Statsforvalteren etterspurt følgende i deres brev datert 4. september 2024 (Statsforvalterens ref.nr. 2023/6275):

- Opplysninger om slambehandling og biogassanlegg ved Alvim RA;
 - Behandlingskapasitet angitt i tonn våtvekt per døgn og minst ti år frem i tid.
 - Mengde septikslam i tonn våtvekt som tilføres direkte til slambehandlingsanlegget, og hvilken andel septikslam utgjør av den totale mengden tilført anlegget.
 - Informasjon om hvordan kommunen har oversikt over tilført septikslam til Alvim RA. Bli dette målt på innløpsprøvene til avløpsrenseanlegget, eller begrenses det som bidrag til totalbelastning til avløpsrenseanlegget?
 - Informasjon om slambehandlingsanlegget skal ta imot annet biogass-substrat enn avløpslam.
- Dersom slambehandlingsanlegget skal ta imot eksternt slam fra andre avløpsrenseanlegg, annet biogass-substrat og/eller store mengder septikslam skal følgende vurderes:
 - Om behandlingskapasiteten og behandlingsmetode for avløpslam kommer inn under aktiviteter nevnt i forurensingsforskriften kapittel 36 vedlegg I, så skal også følgende informasjon sendes:
 - Konsentrasjoner i rejektivann for KOF, Tot-P, Tot-N og SS angitt i mg/l.
 - Flytskjema av strømmene/rejektivann fra slambehandling og biogassanlegg.
 - Påslippspunkt for rejektivann til avløpsrenseanlegget.
 - Vurdering av behov for eget rensetrinn i påslippspunkt for rejektivann for å oppnå BAT-AEL i resipient.
- Supplerende opplysninger for tettbebyggelse:
 - Vurdering av tettbebyggelsens geografiske utbredelse jf. forurensingsforskriften § 11-3 bokstav k. I henhold til tettbebyggelsesdefinisjonen i forurensningsforskriften er det avstanden mellom bygninger og sammenkobling med ledningsnett (inkludert overføringsledninger) som er med på å bestemme den geografiske utstrekningen til en tettbebyggelse. Ved kartlegging av utstrekningen til en tettbebyggelse, skal all bebyggelse som omfattes av tettbebyggelsesdefinisjonen medregnes som en del av tettbebyggelsens utstrekning. Dette inkluderer også hyttebebyggelse, som likestilles med hus.
 - Vurdering av om det finnes andre avløpsrenseanlegg med utslipp over 50 pe innenfor tettbebyggelsen. Dette gjelder også for private avløpsrenseanlegg.

- Opplysninger om når Isefoss avløpsrenseanlegg skal legges ned og overføres til Alvim avløpsrenseanlegg.
- Opplysninger om henting av vann fra Glomma til bruk ved struvittfelling:
 - Mengde saltvann som skal hentes fra Glomma til bruk ved struvittfelling. Vannmengde per dag og vannmengde per år.
 - Informasjon om hvor vannet går videre, går det direkte ut igjen til Glomma eller går det inn i avløpsrenseanlegget? Hvis det går tilbake igjen til Glomma, så må dere oppgi vannmengde og temperatur for utslippsvannet.
 - Miljøriskovurdering av inntak og eventuelt utslipp av saltvann til Glomma.
- Navn på aviser som skal benyttes for høringsannonser.

Aktuelle opplysninger er innarbeidet i følgende kapitler i versjon E06 og markert med blå tekst:

- Kap. 3.2 Tettbebyggelse
- Kap. 4.1.3 Struvittfelling ved uttak av vann fra Glomma
- Kap. 4.6 Tilførsler av septikslam
- Kap. 4.7 Biogassproduksjon

1.1 Bakgrunn og føringer i vedtatte planer

Alvim renseanlegg skal utvikles for å oppfylle krav til rensing av avløpsvann og imøtekomme behovene som følger av planer og prognoser for befolkningsvekst i kommunen frem mot år 2050.

Bakgrunnen for utviklingen av renseanlegget er Statsforvalterens vilkår i utslippstillatelsen datert 6. september 2019, saksnr. 2018/386, med krav om innføring av sekundærrensing innen 1. juli 2025 og varslede krav om nitrogrenfjerning ved søknad om ny utslippstillatelse.

Utviklingen av Alvim renseanlegg til en **ressursfabrikk** er bl.a. et tiltak som vil bidra til å nå Sarpsborg kommunes målsetninger om å redusere klimagassutslipp og energibruk- og produksjon (kommunedelplan for klima og energi 2021-2030, vedtatt juni 2021).

Tiltakene er forankret i bystyrevedtak i Sarpsborg kommune 10. desember 2020 (bystyresak 119/20).

Av hensyn til resipientforholdene og mål i Sarpsborg kommunes kommuneplan vei, vann og avløp 2015-2026 (vedtatt av bystyret 21. april 2016, bystyresak 27/16) er det også ønskelig i videst mulig omfang å redusere overløp fra ledningsnett og pumpestasjoner.

I mars 2021 vedtok bystyret et handlingsprogram for fremmedvann og avløpsledningsfornyelse. Overordnet målsetning for «*Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp*» er å redusere andelen fremmedvann av total mengde avløpsvann tilført spillvannsførende ledninger med 30 prosentpoeng til år 2050.

Å sørge for tilstrekkelig kapasitet på kommunens slamlager, er beskrevet som et mål i kommunens avfallsplan 2020-2030.

2 Informasjon om søker

2.1 Ansvarlig søker

Navn på ansvarlig enhet	Sarpsborg kommune v/ Alvim RA
Org.nr	976 635 620
Postadresse	Postboks 237, 1702 Sarpsborg
Telefon	69 10 80 00
E-post	postmottak@sarpsborg.com
Kontaktperson	Stein Solheim Olsen
Telefon kontaktperson	47979224
E-post kontaktperson	stein-solheim.olsen@sarpsborg.com

2.2 Fremdriftsplan

Statsforvalteren har vedtatt ny fremdriftsplan i vedtak datert 8. desember 2022 (Statsforvalterens ref.: 2019/47693). Iht. fremdriftsplanen under (Tabell 2-1) vil dermed nytt avløpsrenseanlegg stå klart 31. desember 2026.

Tabell 2-1. Planlagt fremdrift for bygging av nye Alvim RA, basert på vedtatte planer og Statsforvalterens vedtak om endret fremdriftsplan, vedtak 2019/47693 datert 08.12.2022.

Hovedenhet	Beskrivelse	År	Vedtatt frist
Detaljregulering	Oppstart av planarbeidet for Alvim renseanlegg ble varslet i desember 2021. Planen var på høring med høringsfrist 4. februar 2022.	2021 – 2023	15. mars 2023
Renseanlegget	Bygging av nytt renseanlegg med sekundærrensing/tertiærrensing og transportanlegg. Det eksisterende anlegget vil bli holdt i nåværende drift inntil biotrinnet er ferdigbygget og dette kan tilkoples. Det vil være perioder i byggefasen hvor by-pass av anlegget direkte til utløp, vil kunne forekomme. Det gjelder ved utskifting av rister, tilkoplinger og omkoplinger mellom eksisterende anlegg og nytt biotrinnet. Dette vil bli planlagt slik at direkte utløp forekommer i så kort tid som mulig og det vil søkes Statsforvalteren om tillatelse til utslipp ved midlertidig driftsstans. Igangsetting og prøvedrift vil pågå fra 31. desember 2026 – 1. juli 2027.	2023-2027	31. des. 2026
Slambehandling	Slambehandlingsprosessene på eksisterende anlegg beholdes tilnærmet som i dag. Kommunen forhandler med VEAS om en intensjonsavtale for levering av utrånnet, avvannet slam til slamfabrikken på Slitu som er under etablering. Etablering av nytt slamlager i stedet for slamlageret i Gatedalen stilles derfor i bero inntil en avklaring om avtale foreligger.	2022 – 2026	
Transportetapper	Etablering av nye transportledninger inn til renseanlegget og utslippsledning til Glomma.	2023-2025	31. des. 2026
Igangsetting og prøvedrift	Frist for å innføre sekundærrensing ble satt til 1. juli 2025 i Statsforvalterens vedtak datert 15. juli 2021 (Statsforvalter ref.nr. 2019/47693). I juli 2022 søkte Sarpsborg kommune om utsatt frist for enkelte punkter i vedtatt fremdriftsplan. Søknaden ble bl.a. begrunnet med SHA-hensyn og plikter som følger av byggherreforskriften kap. 2 § 5 bokstav og ble innvilget. Oppstart av prøvedrift 31. desember 2026.	31. des. 2026-01. juli 2027	

3 Lokalisering

Navn på anlegg	Alvim renseanlegg
Gnr./bnr.	2080/215
Kommune:	Sarpsborg
Adresse	Fredrikstadveien 71, 1722 Sarpsborg
Koordinater renseanlegg (UTM32)	618309 Ø, 6572156 N
Koordinater Utslippspunkt (UTM32)	618169 (Ø), 6571677 (N)

3.1 Lokalisering av renseanlegg, ledningsnett og pumpestasjoner

Avløpsrenseanlegget til Sarpsborg kommune ligger i nedbørsfeltet til Glomma og Ytre Oslofjord. Dagens utslippsledning går fra Alvim renseanlegg til Glomma, omtrent 330 m sør for renseanlegget. Glomma renner videre ut i Ytre Oslofjord.

Eksisterende Alvim renseanlegg ligger i Fredrikstadveien 71 (gnr./bnr. 2080/215) i Sarpsborg kommune. Dagens lokalisering av renseanlegget og trasé for utslippsledning til Glomma skal videreføres.

Lokaliseringen av eksisterende renseanlegg og utslippsledning til Glomma er vist i figur 3-1.

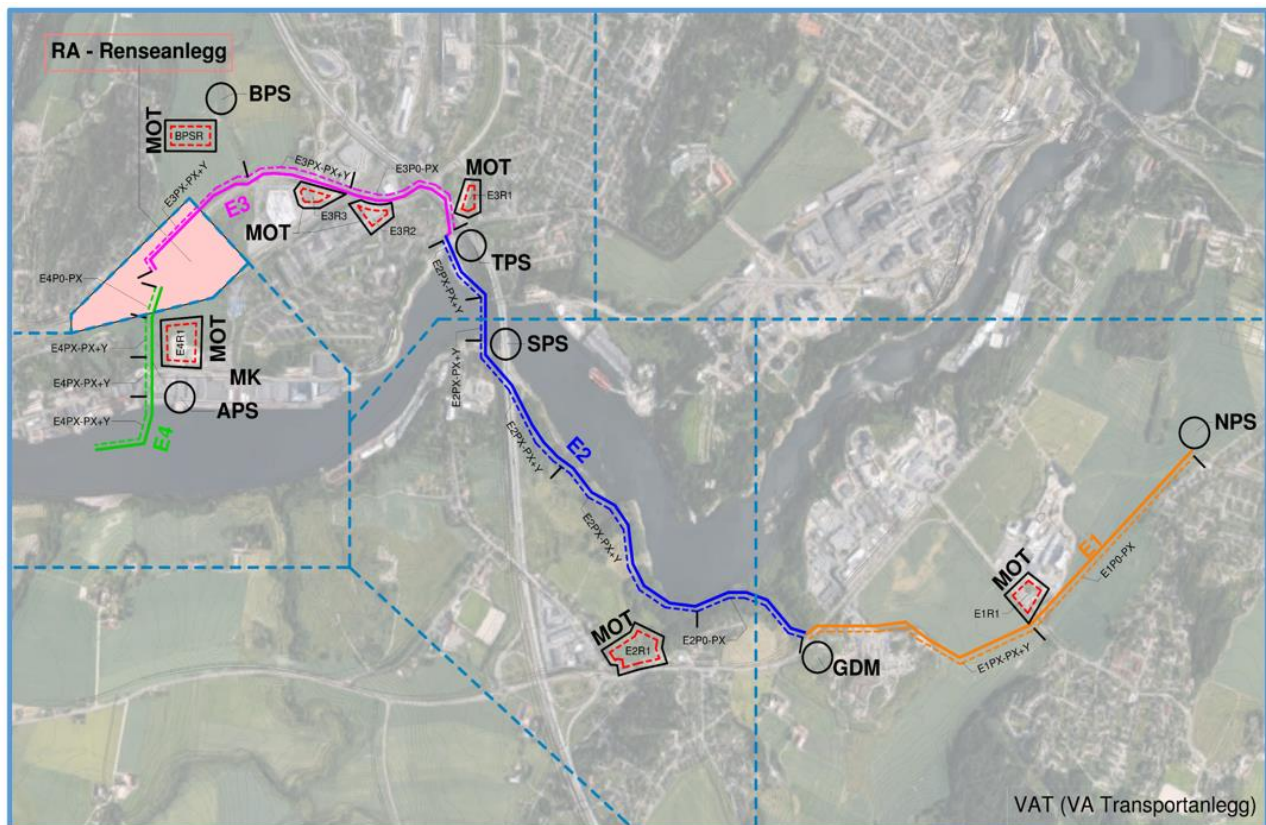


Figur 3-1. Lokalisering av dagens Alvim renseanlegg i Sarpsborg og VA-nett (vist med blå og grønne linjer). Renseanlegget er vist med rød firkant og eksisterende utslippsledning til Glomma er vist med grønn strek sørover fra dagens renseanlegg (Sarpsborg kommune, VA-kart).

Renseanlegget utvides mot øst og det etableres nytt transportsystem i fire etapper, med oppgradering av eksisterende pumpestasjoner ved:

- Torsbekk (TPS)
- Alvimveien (APS)
- Brevikbekken (PBS)

Ny situasjon på renseanleggets område og nytt transportsystem er vist i figur 3-2 og figur 4-1.



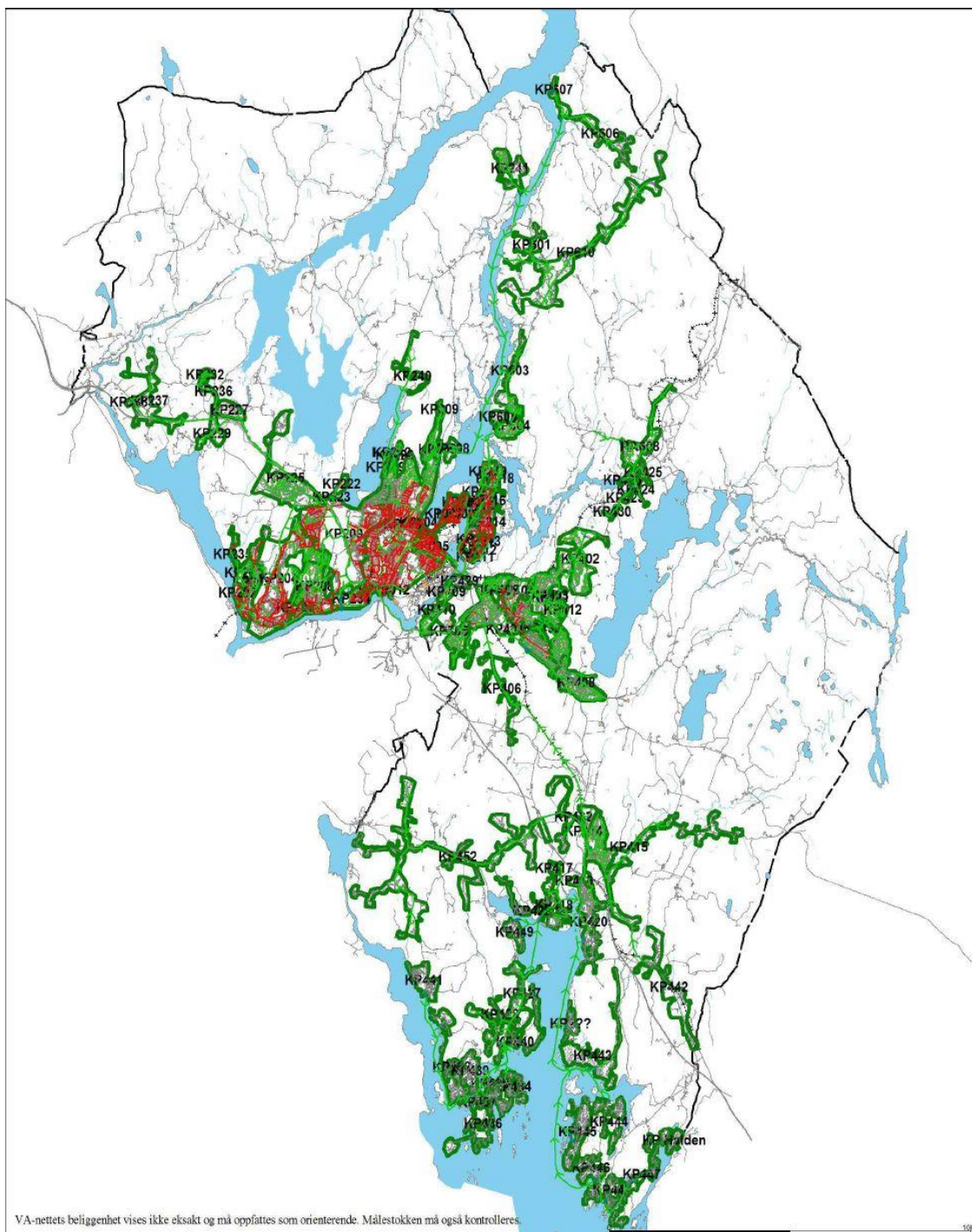
Figur 3-2. Lokalisering av renseanlegget (rosa flate), transportsystemets tre etapper (E1-E3) og utslippsledning til Glomma (E4).

I dag er det også diffuse utslipp til andre resipienter enn Glomma via overløp ved enkelte pumpestasjoner og regnvannsoverløp. Utslipp via overløp omtales nærmere under kapittel 5 om avløpsnettet og kapittel 6 med resipientvurderinger.

3.2 Tettbebyggelsens størrelse

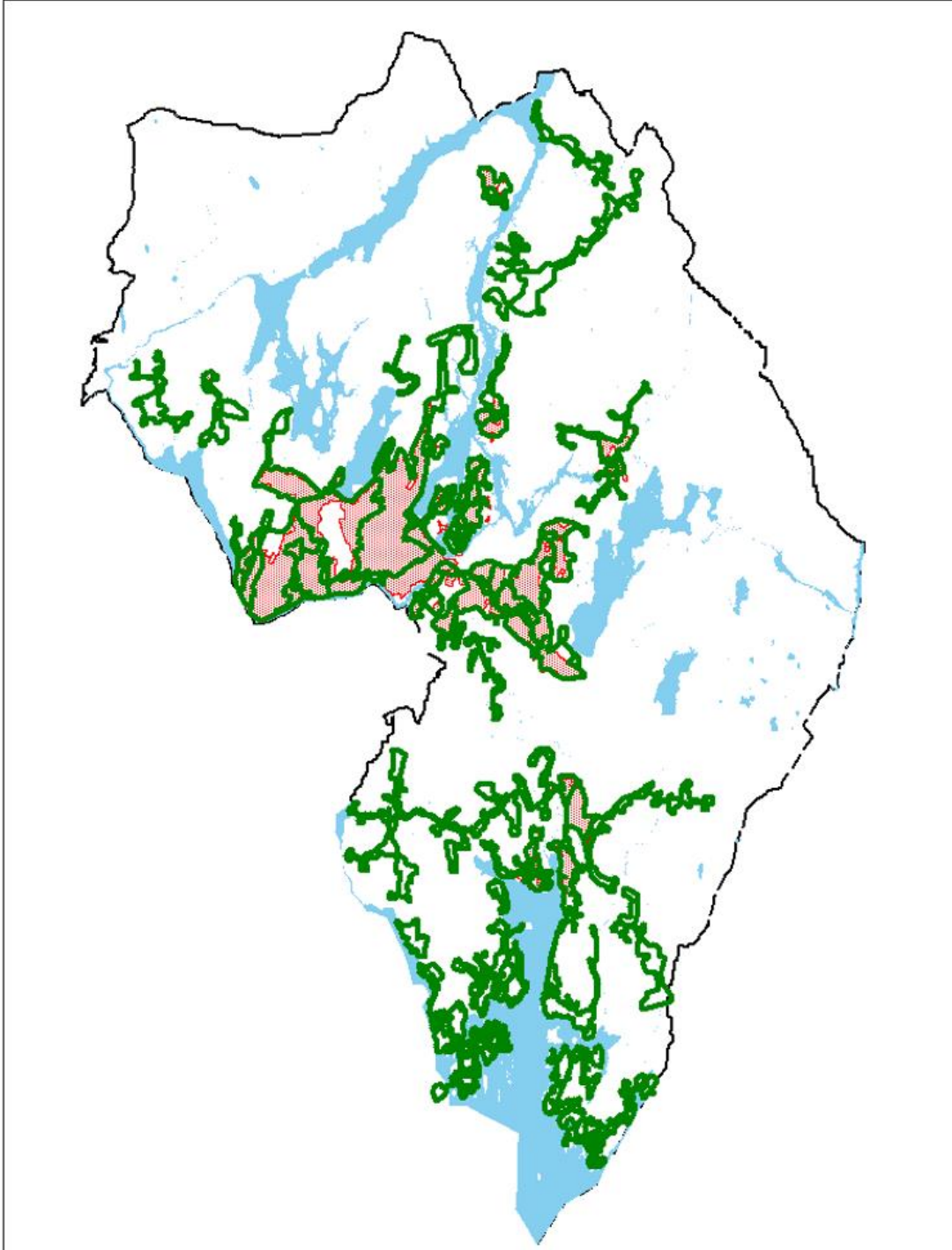
Anlegget mottar i dag avløpsvann fra Sarpsborg kommune og Årum-området i Fredrikstad kommune. Tilknytningsgraden i Sarpsborg kommune var i 2021 på 95 %.

Figur 3-3 viser kart over tettstedsbebyggelsen som Alvim renseanlegg betjener i dag.



Figur 3-3. Tettbebyggelsen som Alvim renseanlegg betjener. Figuren inkluderer også trykkavløpssystem (Sarpsborg kommune, feb. 2022).

Figur 3-4 viser at geografisk utbredelse av avløpssonene dekker alle tettsteder og tettbebyggelse.



Figur 3-4. Geografisk utbredelse av Sarpborg kommunes tettbebyggelse. Grønne linjer viser kommunens avløpssoner og flater med røde prikker viser tettsteder og tettbebyggelse i kommunen.

I 2019 tilsvarte tettbebyggelsen i Sarpsborg kommune ca. 77 000 pe (BOF₅) beregnet iht. NS 9426 metode b. Befolkningen tilknyttet Alvim renseanlegg i 2019 var på 53 699 personer.

SSB benytter en årlig vekst på 0,8 % i befolkningsframskriving for Sarpsborg kommune. I samfunns- og arealdelen for Sarpsborg kommune frem mot år 2050 er det valgt å legge til grunn målsetningen om en befolkningsvekst på 1,2 % pr. år.

Iht. kommuneplanen og plan for vann- og avløp, er det lagt til grunn at befolkningstilveksten hovedsakelig vil skje i områder med tilgang til avløpsnett. Mengde septikslam vil dermed ikke øke fra 2019 til 2050. Personer som p.t. ikke er tilknyttet renseanlegget fortsetter nåværende utslipp, slik at dette ikke gir noen økning i belastningen.

Det er ikke forventet store ny-etableringer av fritidsbebyggelse i kommunen, bl.a. på grunn av begrensninger for bygging i strandsonen. Økning i bidraget fra virksomheter (sykehus, sykehjem, hotell, industri etc.) er satt lik befolkningsveksten på 1,2 %, da det ikke finnes sikre tall på veksten frem mot 2050.

Iht. metode b i NS 9426 vil tilknyttet befolkning i år 2050 utgjøre 77 725 pe (BOF₅) og Alvim renseanlegg vil betjene en tettbebyggelse på 107 000 pe (BOF₅). Oversikt over beregnet tilført pe (BOF₅) iht. metode b i NS 9426 er vist i tabell 3-1.

Tabell 3-1. Oversikt over beregnet tilført pe (BOF₅) i dag og dimensjonerende årstall (2050) fra alle kilder, iht. NS 9426 metode b) med en befolkningsvekst på 1,2 % inkl. for kommunale virksomheter m.v.

Kilde	Beregnet pe (BOF ₅) i 2019	Beregnet pe (BOF ₅) i 2050
Fast bosatte	53 699	77 725
Kommunale virksomheter og arbeidsplasser, hoteller, vaskehaller o.l.	2 815	3 803
Tilknyttet fritidsbebyggelse	2 221	2 300
Påslipp industri	11 899	17 941
Påslipp sykehus	2 314	3 349
Overføring fra andre kommuner	1 500	0 ¹⁾
Septikslam mottak	2 000	2 000
SUM (avrundet)	77 000	107 000

¹⁾Bebyggelsen på Årum (1 500 pe) i Fredrikstad kommune kobles over til Øra, når nytt avløpsrenseanlegg i Fredrikstad kommune er etablert.

Det finnes ikke andre avløpsrenseanlegg med utslipp over 50 pe innenfor tettbebyggelsen.

Prognoser som ligger til grunn for **dimensjonerende kapasitet for renseanlegget, inkl. maksuke i pe (BOF₅)** er også beregnet i samsvar med Norsk Standard 9426 (metode a) og forurensningsforskriften § 11-3 m, jf. kapittel 4.3 og 4.4. For denne typen renseanlegg (med biologisk nitrogenrensing) er det mer relevant å dimensjonere anlegget ut fra nitrogenbelastningen ved en 60 % persentil. Dette står nærmere forklart under kapittel 4.

3.3 Berørte naboer

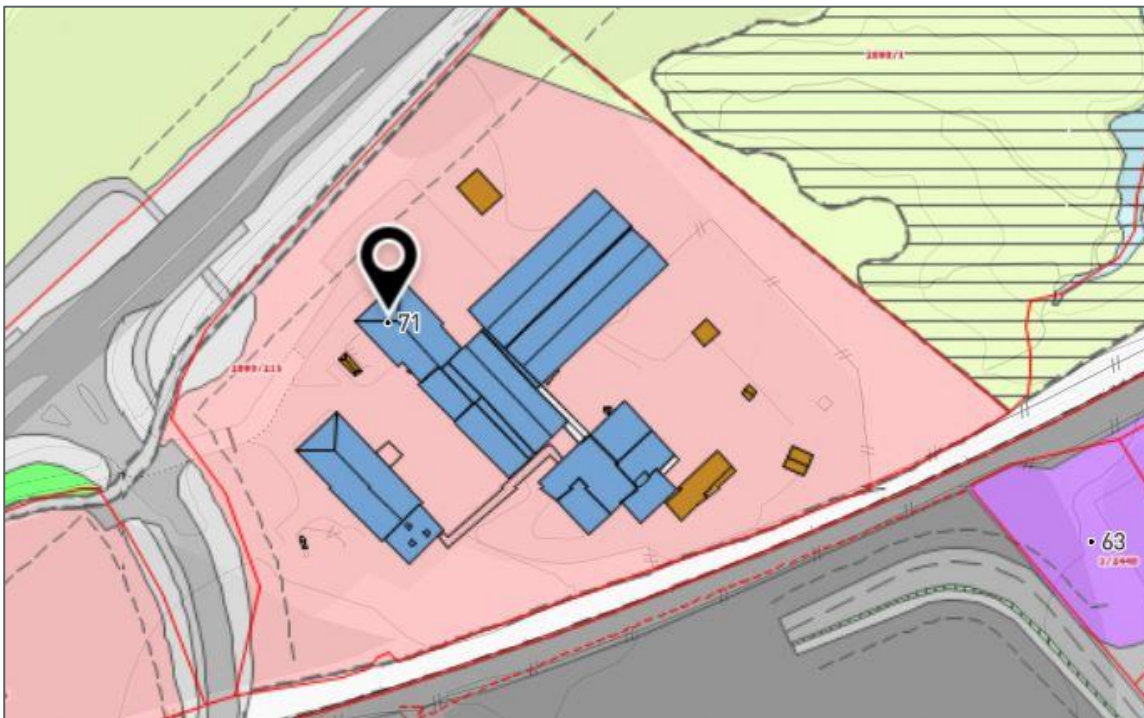
Avstanden fra renseanlegget til nærmeste bebyggelse er ca. 100 – 200 m i nordvestlig retning, dvs. til boligbebyggelsen i Strømsæthers vei. Nærmeste nabo, i Strømsæthers vei 28 (gnr./bnr. 2080/23), ligger ca. 100 m nordvest for adkomstveien til renseanlegget.

Omtrent 180-230 m sørvest for renseanlegget ligger noe boligbebyggelse og en gammel gård (Yven; Lensmannsbakken 6 og Brattbakken 5).

Sør langs renseanleggets eiendomsgrense i Fredrikstadveien 71, går Østfoldbanen.

På andre siden av Alvimdammen, ca. 300 m i østlig retning, ligger kjøpesenteret Amfi Borg.

3.4 Planstatus



Figur 3-5. Gjeldende reguleringsplan 21013 for renseanlegget vedtatt 17. juni 1980.

Ny reguleringsplan «Alvim renseanlegg» PlanID 22085 som omfatter utbyggingen av renseanlegget ble vedtatt av bystyret 2.mars 2023.

4 Renseanlegg og utslipp

4.1 Videreutvikling av dagens anlegg

Eksisterende Alvim RA skal videreutvikles og bygges som et biologisk-kjemisk renseanlegg som kan tilfredsstille sekundærrenskravene, eksisterende krav til fosforfjerning og varslet krav om nitrogenrensing. I eksisterende anlegg vil forbehandling (nye rister, sandvasking og ristgodsvasking), primærfellingstrinnet og slambehandlingsprosessene i hovedsak beholdes uendret, jf. illustrasjon av nye Alvim RA i figur 4-1.



Figur 4-1. Illustrasjon av ferdig Alvim renseanlegg sett mot sør-øst. Fylkesveien synes på venstre side og jernbanen synes bak renseanlegget. Blå tekstbokser viser eksisterende anlegg som beholdes. (Illustrasjon: Norconsult).

Videreutviklingen av renseanlegget, nytt transportanlegg, reduksjon av overløp fra pumpestasjoner og øvrig oppgradering av ledningsnett vil ha stor effekt mht. oppnådd rensegrad. Det er særlig tiltakene på Torsbekk pumpestasjon som vil ha stor betydning. Effekten på oppnådd rensegrad skyldes at en vesentlig større andel av de totale vannmengdene ledes til renseanlegget og etableringen av ny renseprosess.

Anlegget bygges med høy grad av fleksibilitet, både hva angår redundans, driftsmuligheter med omstilling av prosessene tilpasset fremtidig hydraulisk og stoffmessig belastning, samt eventuelle fremtidige prosess tiltak, som f.eks. strengere krav til fosforrensing, eventuelle krav om økt fjerning av medisinerester, mikroplast mv.

I forbehandlingen (rister og sand-/fettfang) i avløpsrensplanlegget, fjernes ristgods, sand og fett. Primærslam avskilles i forsedimenteringstrinnet (eksisterende bassenghall) og ledes til slambehandling. Organisk stoff, fosfor og nitrogen fjernes i biotrinnet basert på MBR-teknologien (Membrane Biological Reactor). De biologiske prosessene er basert på aktivslam.

Anlegget omfatter følgende prosesser (avløpsvannets vei):

- Biologisk fosforfjerning (anaerobt volum)
- fordenitrifikasjon (anoksisk volum)
- nitrifikasjon (aerobt volum med tilsats av fellingskjemikalie)
- etter-denitrifikasjon (anoksisk volum med tilsats av karbonkilde)
- MBR-trinnet (nitrifikasjon og filtrering på membraner)

I prosjektet med å videreutvikle Alvim RA legges det blant annet stor vekt på at avløpsvannet ikke skal betraktes som et problem, men som en råvare for ressursgjenvinning, inkludert gjenvinning av fosfor og nitrogen.

Det skal legges til rette for at anlegget skal være en ressursfabrikk, ved å utnytte ressursene i avløpsvannet, slammet og rejektivannet, samt redusere anleggets CO₂-avtrykk:

- **Fosfor** er en begrenset ressurs på verdensbasis og gjenvinning av fosfor ved kontrollert struvittutfelling vil på sikt bidra til et mer bærekraftig samfunn. Struvittutfelling vil også redusere fosforinnholdet i slammet og vil derfor øke slammets egenskaper som jordforbedringsmiddel dersom det er tilførsel av fosfor som blir begrensende for slamtilførselen. Det vil da, med struvittutfelling, kunne transporteres mer slam til jordbruket. Struvitt er nå godkjent som gjødsel til økologisk jordbruk, noe som øker aktualitet for gjenvinning av fosfor på denne måten.
- Det etableres **varmepumpe** for å hente ut varmeenergien i vannet ut av anlegget.
- Ved utløpet mot Glomma skal det etableres et **mikrokraftverk** for å hente ut den kinetiske energien i vannet.
- **Biogassen** som hentes ut ved råtning av slammet vil bli benyttet til el-produksjon og varmeproduksjon.
- Det planlegges også å utnytte solenergien ved å etablere **solceller** på takflatene av de nye byggene.
- **Renset avløpsvann** skal anvendes som prosessvann og spylevann internt. Det vurderes å legge til rette for toalettflushing, spyling av gater, vanning av grøntanlegg mv og slik sett redusere unødvendig forbruk av drikkevann.

4.1.1 Renseteknologi og kjemikaliebruk

Behovet for fellingskjemi er endret markant ved introduksjon av Bio.P i det biologiske rensetrinnet, og det forventes kun å bli et behov for støttelefelling med PAX (polyaluminiumklorid). Dette skjer ved simultanfelling og PAX tilsettes i luftingsvolumet. I perioder kan det bli behov for ekstern karbonkilde til denitrifikasjon. Til dette anvendes etanol som tilsettes i etterdenitrifikasjonstrinnet.

Sluttsepareringen av rensert vann og slam skjer i membraner som installeres i luftede basseng. Membranene skal renses ved CIP (Cleaning In Place). CIP-kjemikalierne er sitronsyre og natriumhypokloritt. Ved tilfeller med vanskelig tilsmussing kan det bli behov for å benytte saltsyre. Membraner sikrer et utløp med meget lavt innhold av SS (normalt < 1 mg/l). Porestørrelsen i membranene og prinsippet i driften sikrer at bakterier og størstedelen av mikroplast i avløpsvannet ikke ledes til resipienten (Glomma), men skilles ut i slammet.

Det biologiske slammet sendes til slambehandling sammen med primærslammet. Eksisterende slambehandlingsprosess med hygienisering etterfulgt av råtnetanker for biogassproduksjon beholdes. Etter sluttavvanningen av slammet ledes rejektivannet til struvittutfelling. På den måten etableres det et anlegg for kontrollert utfelling av struvitt, som er magnesiumammoniumfosfat. Det vil bli behov for NaOH til regulering av pH og Mg til felling i rejektivannet ved struvittutfelling. Magnesium kan tilsettes som MgCl₂.

Magnesiumbehovet til struvittfelling er tenkt dekket av sjøvann fra bunnsjiktet i Glomma, som har en mektighet på flere meter og som er ganske stabilt over året. Glomma er et såkalt estuarie på nedsiden av Sarpefossen. Ferskvannet i Glomma strømmer ut i havet på et saltvannslag som nærmest har samme saltholdighet som havvannet. Saltvannslaget er normalt en svakt innadgående strømning forårsaket av tidevannet.

4.1.2 Nytt transportanlegg og ombygging av pumpestasjoner

Som en del av oppgraderingen av Alvim renseanlegg skal to større pumpestasjoner bygges om, KP018 Torsbekk og KP209 Brevikbekken. Pumpestasjonene er to av de tre hoved pumpestasjonene som leverer avløp inn til Alvim renseanlegg. Endelig dato for ombygging av pumpestasjonene bestemmes i detaljprosjekteringen. Ombygging omfatter bygging av nye sand- og steinfang, grovrensede overløp og fordrøyningsmagasiner.

Det er prosjektert et fordrøyningsmagasin ved KP018 Torsbekk og fordrøyningsmagasin ved KP209 Brevikbekken. Fordrøyningsmagasinene i tilknytning til pumpestasjonene vil medføre at mengde urensset avløpsvann som går i overløp vil bli betydelig redusert. Det bygges nye selvfalls- og dykkerledninger frem til Torsbekk pumpestasjon inklusive kryssing av Glomma. Fra pumpestasjonen til Alvim renseanlegg anlegges ny pumpeledning med større dimensjon.

Pumpestasjon KP234 Alvimveien, som er den siste av de tre hoved pumpestasjonene, skal erstattes av en ny pumpestasjon ved siden av eksisterende pumpestasjon. Mikrokraftverket på utslippsledningen og sjøvannspumpene for sjøvann til struvittanlegget plasseres i tilknytning til ny pumpestasjon.

Norbergveien pumpestasjon tas ut av drift og fjernes. Sundløkka pumpestasjon skal ikke lenger pumpe avløp fra Sarpsborg Kommune over Glomma. Eksisterende Alvimveien pumpestasjon erstattes med ny som også skal romme mikrokraftverket.

Fra området ved Nordbergveien skal det etableres ny selvfallsledning avløp til området ved Gatedalen miljøanlegg hvor magasin for dykkerledning skal bygges. I forkant av dykkermagasinet skal det bygges sand- og steinfang, grovrensede overløp og ventilkum.

Beskrivelse av avløpsnettets tilstand og tiltaksplan for avløpsnettet er omtalt i kap. 5.

4.1.3 Struvittfelling ved uttak av saltvann fra Glomma

Saltvannet i Glomma skal benyttes som Mg-kilde til struvittfellingen på rejektet. Det planlegges uttak av mellom 50-80 m³/d saltvann, som tilsvarer 25 550 m³/år.

Saltvannet går inn i struvittanlegget som kilde til Mg. I struvittreaktorene blandes sjøvannet med rejektvannet fra sentrifugene. Utløpet fra struvittreaktorene går til biotrinnet.

Utslippsmengden fra renseanlegget er 28 800 m³/d. Saltvannet vil utgjøre ca. 0,24 % av utslippsmengden (dvs., $70 \times 100 / (28\ 800 + 70)$).

Vannføringen i Glomma ved Sarpsfossen er normalt rundt 720 m³/s = 62 mill m³/d (sommertid) (2; 3).

Midlere vannføring i Glomma ved utløpet er 720 m³/s. Sjøvannsuttaget utgjør ca. 0,001 promille av midlere vannføring i Glomma ved Alvim. Miljøpåvirkningen anses derfor å være neglisjerbar.

Det er avklart med NVE at vannuttaketets omfang ikke vil kreve behandling etter vannressursloven og ikke vil påvirke andre allmenne interesser knyttet til vassdraget, jf. brev fra NVE datert 2. januar 2024 (NVE ref.nr. 202313386).

4.2 Beregning av forventet størrelse basert på største ukentlige BOF₅- mengde som går til avløpsrenseanlegget.

I NS 9426 fremgår det, med bakgrunn i EUs avløpsdirektiv av 21. mai 1991 – 91/271/EØF, at avløpsanleggets størrelse i pe skal beregnes på grunnlag av største ukentlige mengde (BOF₅) som går til

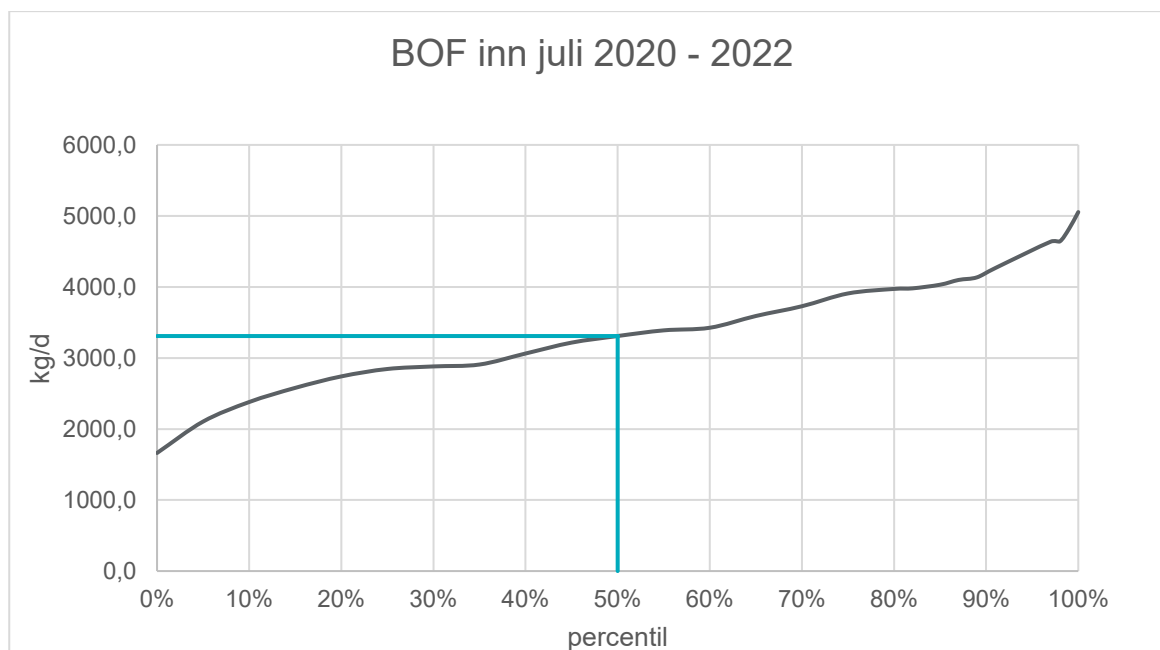
renseanlegget. Direktivet angir ingen beregningsmetode for dette. Beregningsmetoden i NS 9426 er dermed særnorsk.

Vi har følgende kommentarer til metodene i NS 9426:

- *Med maksuke menes største årlige BOF-døgntilførsel beregnet som gjennomsnittet av 7 påfølgende dager.* Det betyr i praksis, at det skal tas 365 døgnprøver for BOF₅ pe. år – dette henger ikke sammen med at det kun tas 24 døgnprøver per år. Det gir ingen mening å utføre BOF-analyser på ukeblandprøver, da disse ikke vil være valide.
- Den alternative metoden ved bruk av f_{maks} – faktoren multiplisert med middel pe-belastningen (84 268 pe) over året er derfor den eneste reelle metoden i forhold til NS 9426. Denne gir veiledende verdi på $f_{maks} = 2.0$, for renseanlegg med industri som slipper ut organisk stoff, når det tas mellom 12 og 24 døgnblandprøver på anlegget. Denne verdien (168 536 pe) blir dermed en teoretisk administrativ verdi, som ikke har noen sammenheng med den fysiske kapasiteten til renseanlegget eller det aktuelle belastningsprofilen. Dette kommer frem av tabell 4-3.
- For BOF₅ gjelder det at 21 av 24 prøver skal tilfredsstillere utslippskravet – dette svarer til en overholdelse i 87,5 % av tiden. Som sikkerhet, dimensjoneres anlegget for å tilfredsstillere kravene i 90 % av tiden (90 % persentilen). Det gir en kapasitet på 104 700 pe, som er et mer realistisk mål for anleggets fysiske kapasitet. Reelt er det nitrogenbelastningen på 60 % persentilen som blir dimensjonsgivende, da T-N skal tilfredsstilles som årsgjennomsnitt. I praksis betyr det at BOF₅, på grunn av den lange aerobe slamalder i det aktive slammet, stort sett fjernes helt – i praksis > 90 % reduksjon i alle tilfeller. Den lange slamalderen betyr at mengden mikroorganismer som omsetter organisk stoff er 3 til 4 ganger høyere enn den mengden som er nødvendig, dersom det bare hadde vært snakk om sekundærrensing.

På bakgrunn av ovenstående refleksjoner er det ikke noen enkel sak å angi en realistisk forventet størrelse i pe basert på største ukentlige mengde for Alvim RA.

En analyse av data fra juli 2020 til desember 2021 gir følgende persentildiagram for BOF₅- belastningen, jf. figur 4-2.



Figur 4-2. Persentildiagram for BOF₅ belastningen fra juli 2020 til juli 2021 ved eksisterende anlegg.

Den høyeste registrerte BOF₅-døgnbelastning i perioden er 5 054 kg/d. Middelveiden er tilfeldigvis lik medianen på 3 308 kg/d. Dersom vi antar at maksimale ukentlige middelbelastning baseres på at den maksimale døgnbelastning kommer på 7 påfølgende dager, vil dette tilsvare en 98 % persentil. Det svarer til 4 641 kg/d. Vi antar da at F_{maks} -faktoren som forholdet mellom maksimal og middelveiden er $4\,641/3\,308 = 1,40$. I år 2050 vil dette da tilsvare $84\,268\text{ pe} * 1,40 = 117\,975\text{ pe}$. Dette er basert på 58 analyser. Det kan ikke utelukkes at en maksuke kan bli høyere dersom det blir tatt analyser hver dag, men sannsynligheten for det er svært liten og vi ser ingen grunn til å sette høyeste ukentlige middelbelastning høyere enn 118 000 pe.

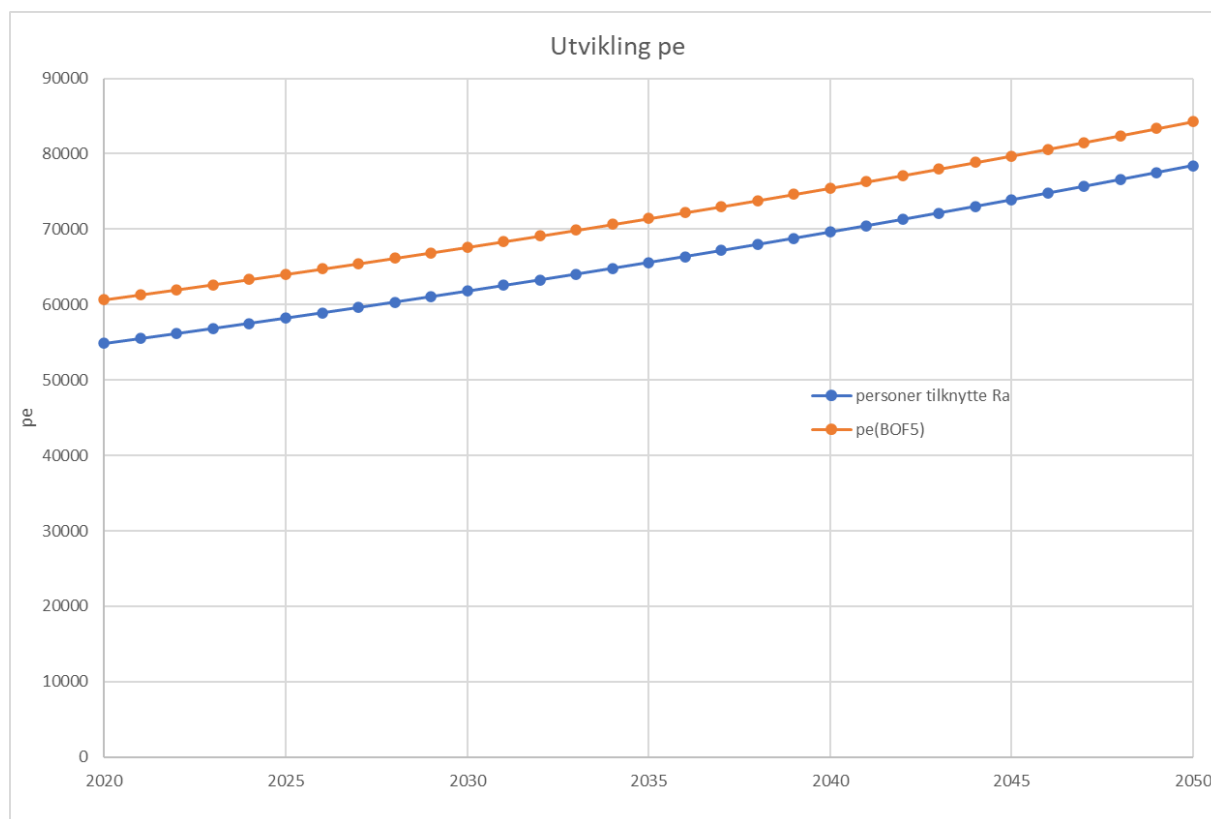
Som ramme for søknaden ber vi derfor om en anvendt verdi på 118 000 pe, som høyeste ukentlige pe-belastning (BOF₅).

4.3 Ramme for søknaden

Det etterfølgende baserer seg på beregning av pe iht. metode a) i NS 9426:

- Prøvetakning av avløpsvann og omregning til pe.
- Antall personer tilknyttet avløpsnett (jf. Rapport – Dekningsgrad Kommunalt avløp – BedreVann).

I årsrapporten for 2019 fremgår det at antall personer tilknyttet Alvim renseanlegg var 53 518 personer. På grunn av belastning fra industripåslipp og septik blir stoffbelastningen i pe (BOF₅) større enn de opplyste tilknyttede personer. Nye Alvim renseanlegg er dimensjonert for år 2050-belastningen, med en befolkningsvekst på 1,2 % per år. Dvs. en økning på 24 250 pe fra år 2019 og de samme forutsetningene som beskrevet i kap. 3.2 med beregning av tettbebyggelse. Figur 4-3 viser utviklingen i pe fra 2019 til år 2050, som er benyttet i dimensjoneringen av det nye anlegget.



Figur 4-3. Prognose for personer tilknyttet renseanlegget og pe (BOF₅) belastningsutvikling med 1,2 % årlig vekst.

Merk at resultatene fra akkrediterte analyser av BOF₅ fra år 2017 frem til juli 2020 viste seg å være for lave. Dette ble undersøkt nærmere ved å sammenligne analyser fra to laboratorier, som medførte skifte av laboratorium. Etter bytte av laboratorium ble BOF₅-analysene langt mer valide. I perioden juli 2020 til juli 2021 var belastningen 60 018 pe inkludert industriell belastning og septiskslam – tabell 42. KOF/BOF forholdet ligger relativt stabilt rundt 2,3. Dette er som forventet og ga en god validering av BOF₅- analysene, da KOF-analysene har vært valide i hele perioden fra 2017 til 2021. Basert på dette, er middelbelastningen som er lagt til grunn for dimensjoneringen av renseanlegget satt til 84 268 pe i år 2050 (24 250 pe + 60 018 pe).

Framskrivningen forutsetter også at andelen industripåslipp forblir uendret.

Forventet årlig belastning i år 2050 fremgår av tabell 4-1.

Septiskslam og eksternt slam tilføres ikke tilløpet til renseanlegget og inngår dermed ikke i den akkrediterte prøvetakningen på innløpet. Effekten av septiskslammet og eksterntslammet inngår i den akkrediterte prøvetakningen på utløpet. Tilførselen er til slambehandlingsprosessen og derfor belastes renseprosessen via rejekt fra fortykermaskinene og via rejekt fra sluttavvanningen etter råtnetankene. Det endrer dermed ikke på at septisk og eksterntslam er en ekstern belastning som behandles på anlegget og bør derfor inkluderes i utregningen av pe-belastningen.

Tørrestoffbelastningen fra septisk og eksternt slam er anslått til 69 tonn TS/år. Septisk inneholder en stor del kolloid og finpartikulært stoff, som ikke måles som SS. Fra forventet sammensetning (NIVA rapport :

Erfaringer med mottak av septikslam på kommunale renseanlegg- 1. juni 1983) er belastningen antatt som angitt i tabell 4-1.

Tabell 4-1. Årlig stofftilførsel i år 2050.

Årlig Belastning i 2050	Sanitært og industriell avløp	Mottak av septikslam
tonn SS/år	2 201	39
tonn BOF5/år	1 816	30
tonn KOF/år	4 039	60
tonn T-N/år	356,2	8,6
tonn T-P/år	58,8	1,1

Ut fra belastningsprofilen (persentildiagram) for årene 2017 til 2021 er det estimert en fremtidig belastningsprofil for år 2050 for døgnbelastningen. Nåværende belastning fremgår av tabell 4-2 og fremtidig belastning fremgår av tabell 4-3.

Tabell 4-2. Nåværende døgnbelastning 2020

2020 Tilløpsdata	KOF	SS	T-P	BOF5	T-N	pe (BOF ₅)
Eksisterende belastning	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	
Middel	8158	4332	117	3520	685	58667
60% persentil	8550	4317	120	3724	703	62067
90% persentil	10493	6423	151	4445	824	74083
2020 inklusiv septikslam	KOF	SS	T-P	BOF5	T-N	pe (BOF ₅)
Eksisterende belastning	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	
Middel	8322	4723	120	3601	709	60018

Tabell 4-3. Døgnbelastning i år 2050 (inkl. septik).

Fremtidig belastning Tilløpsdata	KOF	SS	T-P	BOF5	T-N	pe (BOD)
År 2050	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	
Middel	11067	6029	161	4975	976	82917
60% persentil	11599	6008	165	5263	1002	87717
90% persentil	14235	8939	207	6282	1174	104700
Fremtidig belastning inklusiv septikslam	KOF	SS	T-P	BOF5	T-N	pe (BOD)
År 2050	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	
Middel	11231	6136	164	5056	1000	84268

Iht. Norsk Vann-rapport 256, bør et nitrogenrenseanlegg ikke dimensjoneres for lavere enn 60 % persentilen. Alvim renseanlegg er dimensjonert til å kunne overholde nitrogenkravet for en belastningsprofil som angitt i tabell 4-3. Dimensjonerende temperatur intervall er 6 – 19° C.

Tabell 4-4 viser prognose for tilknytning til Alvim renseanlegg i 2050 og dimensjonerende kapasitet for maksuke i pe BOF₅ beregnet i samsvar med Norsk Standard 9426 (metode a) og forurensningsforskriften § 11-3 m. Beregningen inkluderer også septikslam.

Tabell 4-4. Ramme for søknaden, inkl. septikslam oppgitt som middelvei og maks uke pe (BOF₅) iht. NS 9526 metode a sammenlignet med maks uke pe (BOF₅) iht. NS 9426 metode b.

pe (BOF ₅)- belastning 2050 (middelvei)	Maks uke pe (BOF ₅)	Maks uke pe (BOF ₅)	Maks uke pe (BOF ₅)
Anleggsstørrelse	Iht NS 9426 metode a)	Iht NS 9426 metode b)	Vårt forslag, anleggskapasitet
84 268	168 536	108 00	118 000

Sarpsborg kommune søker om en samlet ramme for utslipp fra Alvim renseanlegg med en årlig belastning på ca. 1 846 tonn BOF₅/år. Dette svarer til en middelbelastning på 84 268 pe, som vil være dekkende frem til ca. år 2050.

4.4 Dimensjoneringsgrunnlag for et nytt Alvim avløpsrenseanlegg

På bakgrunn av hydrauliske data angitt som timesverdier for eksisterende anlegg fra januar 2017 til juli 2021, er det gjort statistiske analyser og utarbeidet fremskrivningsmodeller basert på persentildiagrammer. De hydrauliske belastningene er fastsatt etter Norsk Vann-rapport 256.

Eksisterende hydrauliske belastning fremgår av tabell 4-5.

Tabell 4-5. Eksisterende belastning år 2017 – 2021.

Q _{middel}	m ³ /h	1071
Q _{dim}	m ³ /h	1210
Q _{maksdim}	m ³ /h	2002
Q _{maks}	m ³ /h	2649

Som utgangspunkt er det gjort en framskrivning basert på en spesifikk belastning ved tørt vær på 160 l/pe*d i tillegg til eksisterende spesifikk tørrværsbelastning på 240 l/pe x døgn. Beregningene er basert på en reduksjon i fremmedvann på hhv. 0 %, 10 % og 20 %. Dette fremgår av tabell 4-6.

Tabell 4-6. Hydrauliske belastningsscenarier 2050.

Dimensjoneringsgrunnlag 2050		Reduksjon - fremmedvann 0%	Reduksjon - fremmedvann 10%	Reduksjon - fremmedvann 20%
Spes. tørrv belastning eksist. tilkobling	l/pe*d	240	240	240
spes. tørrvbelastning fremt. tilkobling	l/pe*d	160	160	160
K _{maks} - maks timefaktor		1,30	1,22	1,14
m- faktor mellom Q _{maksdim} /Q _{dim}		1,67	1,72	1,78
Q _{middel}	m ³ /h	1239	1178	1117
Q _{dim}	m ³ /h	1393	1262	1130
Q _{maksdim}	m ³ /h	2321	2165	2009
Q _{maks}	m ³ /h	3062	2837	2610

Sarpsborg Kommune har et mål om en større reduksjon av fremmedvann, dvs. på minimum 30 %. Det antas at dette vil oppnås etter noen år. Etter igangsetningen av det utvidede anlegget forventes det at man fortsatt vil se en stigende belastning inntil tiltakene i avløpssystemet og hos forbrukene (som for eksempel egen håndtering av taknedløp og andre fremmedvannreduserende tiltak) gir resultater. Dimensjonerende belastning for anlegget fastsettes derfor som vist i tabell 4-8

I artikkelen "Fremmedvann i nordiske avløpsledningsnett" publisert i tidsskriftet VANN nr. 01 2012 (Lindholm m.fl. 2012) ble det presentert en metode for beregning av andel fremmedvann tilført en rekke av de største avløpsrenseanleggene i Norge (se også avsnitt 5.2.1). Ut fra denne alternative metoden ble det beregnet en eksisterende fremmedvannmengde på 70 % og angitt reduksjoner på 0 – 30 % , tabell 4-7.

Tabell 4-7: Alternative dimensjoneringsdata i forhold til ulike beregningsforutsetninger for reduksjon av fremmedvann

Dimensjoneringsgrunnlag 2050		70 % fr.vann (~0% red.)	60% fr.vann (~10% red.)	50% fr.vann (~20% red.)	40% fr.vann (~30% red.)
Spes. tørrv. belastning. eksist. tilslutning	l/p.d	140	140	140	140
Spes. tørrv. belastning. fremt. tilslutning	l/p.d	140	140	140	140
K _{maks} - maks timefaktor		0.70	0.70	0.73	0.80
m - faktor mellom Q _{maksdim} /Q _{dim}		1.45	1.45	1.38	1.39
Q _{middel}	m ³ /h	1515	1177	1013	901
Q _{dim}	m ³ /h	2179	1690	1383	1126
Q _{maksdim}	m ³ /h	3170	2445	1903	1561
Q _{maks}	m ³ /h	4259	3187	2377	1981

Det må i praksis forventes at nåværende belastning vil stige i noen år før anlegget kan begynne å dra nytte av mindre hydraulisk belastning som resultat av mindre fremmedvann.

En redusert $Q_{maksdim}$ frem mot 2050, vil bety at en stadig større andel av avløpet vil renses i biotrinnet og dermed øke stoffreduksjonen i anlegget. Det har betydning for fjerningen av N og P og er bakgrunnen for at vi søker om differensierte utløpskrav.

Tabell 4-8. Dimensjonerende belastning for Alvim RA.

Q_{middel}	m ³ /h	1200
Q_{dim}	m ³ /h	1350
$Q_{maksdim}$	m ³ /h	2300
Q_{maks}	m ³ /h	3000

$Q_{maksdim}$ behandles i alle rensetrinn og Q_{maks} behandles til og med forsedimentering.

4.5 Tilførsler av industriavløp

Alvim renseanlegg har i dag tilførsel fra flere større industribedrifter, herunder bryggeri og slakteri i tillegg til tilførsel av avløpsvann fra hotell, skoler og institusjoner, inkl. sykehus. Flere av virksomhetene har påslipp av tilnærmet normalt avløpsvann. Noe industrivirksomhet har egen utslippstillatelse fra Miljødirektoratet og slipper kun på sanitæravløp til **kommunalt nett** og noen virksomheter har tillatelse fra Statsforvalteren og slipper på **kommunalt nett**. Dette avløpsvannet inngår i innløpsprøvene.

4.6 Tilførsler av septikslam

Etter mekanisk fortykkning omfatter slambehandlingen aerob/termisk hygienisering, utråtning og sluttavvanning.

Alvim RA mottar slam som ikke er hygienisert fra Isefoss RA og septikslam. Septikslam stammer fra husholdninger som i dag ligger utenfor avløpsnett. Slam fra Isefoss RA er alminnelig avløpsslam fra Ise som ligger innenfor tettbebyggelsen i Sarpsborg kommune. Det er planlagt å nedlegge dette anlegget mellom 2027 og 2029.

I dag mottas ikke slam fra Nortura, da dette går til FREVAR, men kan bli en mulighet i fremtiden. Denne mengden forutsettes å utgjøre 4 – 6 m³/d i snitt. Det er undersøkt om slammet fra Nortura kan pumpes i egen ledning til Alvim RA eller om slammet kan tilføres med avløpsvannet i eksisterende avløpssystem (og dermed tas ut som primærslam på Alvim RA). Foreløpig fastholdes avhenting med slambil, som leveres til FREVAR.

Etter nedleggelse av Isefoss RA vil tilløpsbelastningen til Alvim Ra forøkes med en belastning svarende til ca. 350 – 400 pe. Mottak av septikslam forventes å bli redusert over årene. Med hensyn til dimensjoneringen er den eksisterende belastning for septik og eksternslam fastholdt for at kompensere for ovenstående. Dvs. at septikslambelastningen på 3700 m³/år svarende til 69000 kg TS/år inngår som belastning i 2050. Septikslammet tilsettes normalt til slamlageret før mekanisk fortykking, evnetuelt til buffervolumet etter fortykking, før hygienisering.

Septikslam og eksternslam i år 2023 = 3 279 m³/år. Denne mengden forutsettes ikke endret, og 3 700 m³/år, tilsvarende 10 m³/d (i snitt) er benyttet i beregningene, jfr. overstående.

Intern slamproduksjon i år 2050 som tilføres slambehandlingen: 155 m³/d (primærslam) + 336 m³/d (bioslam) ≈ 491 m³/d.

Septikslammet og eksternslammet utgjør 2,3 % av den totale slammengden. Beregnet på tørrstoffmengden vil det utgjøre ca. 3,3 %.

Mengden tilført septikslam til Alvim RA estimeres ut fra antall slambiler og volum per slambil.

Oppsummering av slammengder fremgår i Tabell 4-7.

Tabell 4-7. Oppsummering av slammengder.

Oversikt over slammengder.	2023		2050	
	kg TS/d	m ³ /d	kg TS/d	m ³ /d
Slam fra primærtrinn	5 917	394	3 111	155
Overskuddsslam fra biologisk trinn	-	-	3 925	336
Septiksslam	149	7,5	189	10
Eksternslam fra Isefoss Ra	46	1,5	-	-
Totalt til fortykning	6 066	402	7 225	501
Rejekt fra fortykning til innløp etter rist	178	248	302	363
Til slambehandling	5 888	154	6 923	138
Tørrstoffinnhold etter fortykning	%TS	3,8	%TS	5,0

Eksisterende renseanlegg har eget mottaksarrangement for septikslam og eksternslam. Slammet tas inn på slamsiden av renseanlegget, og belaster bare renseprosessene via rejeftvannet fra slamfortykkingen og avvanningen, som resirkuleres inn i renseprosessen. Dette rejeftvannet inngår ikke i innløpsprøvene for renseanlegget, men er inkludert i døgnbelastningen til renseanlegget, jf. tabell 4-2 og 4-3.

Slam fra avløpsrenseanlegget anses som en ressurs som Sarpsborg kommune fortsatt ønsker å utnytte på best mulig måte.

Per i dag mellomlagres slam ved kommunens mellomager i Gatedalen før det brukes til jordforedlende tiltak (i jordbruk).

Slambehandlingsprosessen er en integrert del av renseprosessen og det er ingen direkteutslipp til noen vannforekomst fra slambehandlingen. Rejeftvannet sirkuleres tilbake til det biologiske rensetrinnet.

4.7 Biogassproduksjon

Med det nye biotrinnet vil den fremtidige gassproduksjonen ligge på nivå med dagens produksjon ved Alvim renseanlegg.

Behandlingskapasiteten henger sammen med råtnetanksvolumenet. Råtnetankene har til sammen et aktivt volum på 2440 m³ (1220 m³ per tank). Ved mesofil anaerob behandling på 15 døgn er kapasiteten 163 m³/d – 59500 m³ vått slam/år. Vi kalkulerer med 15 d for å sikre størst mulig biogassproduksjon og dermed minimere tapet av metan.

Anlegget har aerob termofil forbehandling (hygieniseringstrinnet), som gir høy grad av hydrolyse i dette trinnet. Opprinnelig var råtnetankene dimensjonert til 12 d oppholdstid som er tilstrekkelig til mesofil stabilisering. For å få samme minimering av tapet av metan, kan prosessen endres til termofil utrætning, noe som gir en kapasitet på 200 m³/d – 73 000 m³ vått slam/år.

Behandlingskapasitet bestemmes i realiteten av slamkonsentrasjonen det er mulig å oppnå etter fortykning (mekanisk, før hygieniseringstrinnet). Vi har kalkulert med 5 % TS etter fortykning.

Statsforvalteren har i brev datert 4. september 2024 bedt om beregning av behandlingskapasitet i tonn våtvekt per døgn i dag og minst ti år frem i tid. Det er ikke planlagt å øke råtnetanksvolumet eller hygieniseringskapasiteten frem til 2050.

Belastningsforholdene fra år 2023 til år 2050 er gitt i Tabell 4-8 under.

Tabell 4-8. Belastningsforhold fra 2023-2050.

Slammengder	m ³ /år	tonn/d
	inn RT	avvannet med 25 % TS
2023	154	15
2027	106	13
2033	115	14
2050	138	17

Reduksjonen av slam skyldes først og fremst den store reduksjon i forbruket av fellingskemikalier.

Ar 2050:

Mekanisk fortykning

Dimensjonerende belastning: 155 m³/d (primærslam) + 336 m³/d (bioslam) + 10 m³/d (septikslam) = 501 m³/d

Makskapasitet (maskinens kapasitet): samme som i dag, som er 325 kg TS/h og 32,5 m³/h pr maskin, altså 780 m³/d pr maskin (2 stk maskiner)

Aerob hygienisering:

Dimensjonerende belastning: slam fortykket til 5 % TS = 138 m³/d

Råtnetanker:

Dimensjonerende belastning: med en belastning på 138 m³/h og et råtnetankvolum på 2440 m³, gir dette ca. 18 d oppholdstid.

Avvanning:

Dimensjonerende belastning: 138 m³/d

Makskapasitet (maskinens kapasitet): 2 stk sentrifuger med kapasitet 12 m³/h og drift 12 h/d ≈ 288 m³/d

Fremtidig slamproduksjon vil ikke øke i forhold til dagens nivå. Eksisterende slambehandlingsanlegg har derfor god kapasitet når det gjelder å behandle slamproduksjonen i år 2050. Overkapasiteten er antakelig større enn 20 % i år 2050.

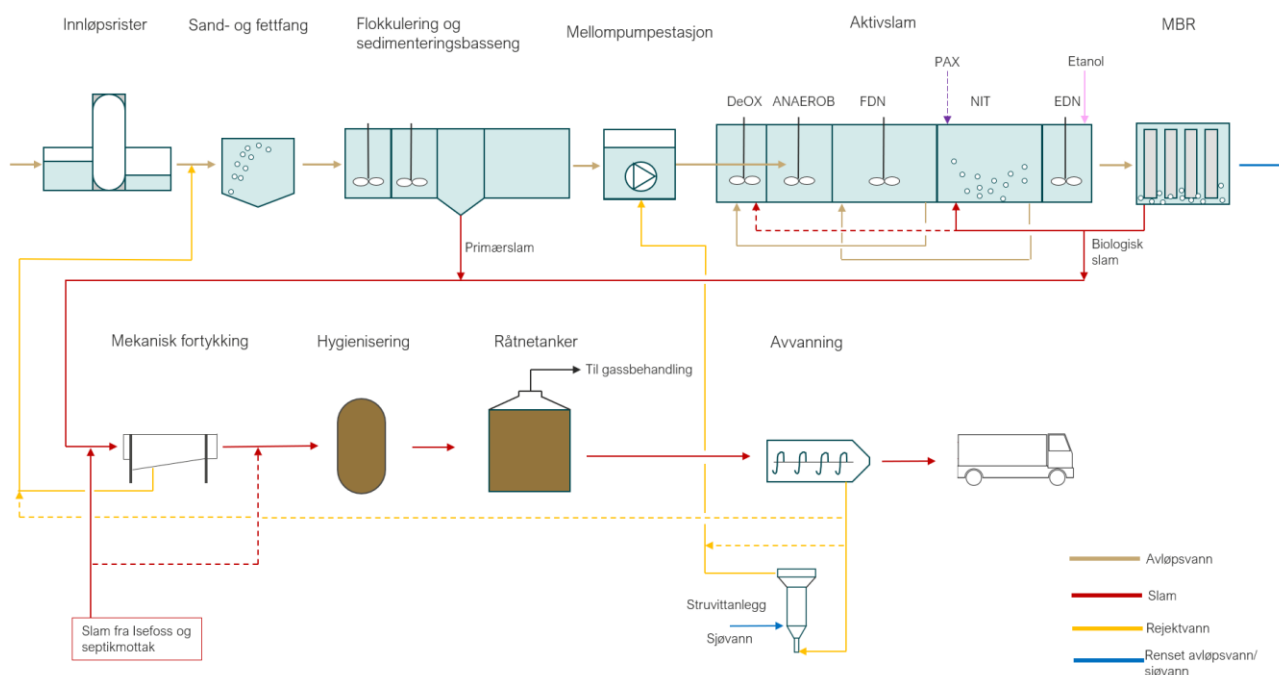
Estimert mengde gass- og slamproduksjon i år 2050 er vist i tabell 4-9 og basert på en middelbelastning på 84268 pe inkludert septik på det nye anlegget.

Tabell 4-9. Estimert gass- og slamproduksjon i 2050.

Prosess	Enhet	Verdi
Slamproduksjon før råtnetank	tonn TS/år	2527
Slamproduksjon etter råtnetank	tonn TS/år	1508
Biogassproduksjon	Nm ³ /år	970445
Metaninnhold	%	65
Metanproduksjon	m ³ /år	630789

Alt rejekt fra fortykkerne går til inn etter innløpsristene og behandles i renseprosessen. Alt rejektet fra avvanningen går til biotrinnet via struvittanlegget. Konsentrasjonene av KOF, Tot-P, Tot-N og SS (mg/l) er presentert og omtalt i kap. 6.3. Iht. brev fra Miljødirektoratet datert 26. august 2024 (Statsforvalteren var kopimottaker), skal ikke det integrerte biogassanlegget ved Alvim RA reguleres i tråd med BAT-konklusjonene for avfallsbehandling.

Figur 4-4 viser rejektivannsstrømmene fra slambehandlingen og biogassanlegget, samt påslippspunkt for slam fra Isefoss og septik.



Figur 4-4. Flyttdiagram over rejektivannstrømmene fra slambehandlingen.

4.8 Energi

Utviklingen av Alvim RA til en ressursfabrikk, diverse VA-tiltak, som separering av gammelt avløpsnett og optimalisering av drift av pumpestasjonene, er noen av tiltakene for å nå kommunens mål om energibruk- og produksjon gitt i kommunedelplan for klima og energi 2021-2030, vedtatt juni 2021.

4.9 Sarpsborg kommunes energistyringssystem

I tillatelsen fra 2019 skriver Statsforvalteren: «Kommunen skal ha rutiner for regelmessig vurdering av tiltak som kan iverksettes for å oppnå en mest mulig energieffektiv drift av hele avløpsanlegget. Et energistyringssystem skal være etablert innen 31.12.2023 og inngå i internkontrollen.» Det er uklart om dette kravet gjelder kun for helt nye anlegg, men kravet anses som fornuftig for en så stor og viktig oppgradering som hos Alvim.

Energistyringssystemet består av:

- Innsamling av elektrisk og termisk energibruk fra målere og kommunikasjonsutstyr.
- Programvare for energiovervåking og rapportering - et EOS (energioppfølgingsystem).
- Organisasjon med mål og rutiner for systematisk oppfølging av energibruk: Energiledelse.

Sarpsborg kommune har allerede et energistyringssystem for bygninger, som har funksjoner og kapasitet for å også dekke avløpssektoren. Det jobbes med å integrere energimåling fra pumpestasjoner og andre deler av avløpssystemet, inkludert oppgradert Alvim RA, i dette systemet.

4.9.1 Energiforbruk og energisparing/-gjenvinning

Forbruk internt og egenproduksjon: Reduksjon av levert energi til Alvim har vært viktig ved dimensjonering og utforming av de forskjellige prosessavsnitt. Lokale fornybare ressurser skal også utnyttes

for å dekke så mye som mulig av resterende behov for varme og elektrisitet. Det skal etableres varmepumpesentral på rensed avløpsvann, et kraftvarmeanlegg for økt utnyttelse av biogass, solcelleanlegg på to tak, og et mikrokraftverk på utslippsledning – se Tabell 4-12 for detaljer. Med disse tiltakene blir Alvim selvforsynt for varme, men vil trenge fortsatt å kjøpe noe elektrisitet fra nett.

Tabell 4-10 gir et estimat for energiforbruk og produksjon internt det nye avløpsrensaneanlegget. Tallene i tabellen inkluderer virkningsgrad og utnyttelsesgrad.

For varmeleveranse utad, se neste avsnitt om Alvim som ressursfabrikk.

Tabell 4-10. Oversikt over årlig energiforbruk og produksjon internt i Alvim RA, år. 2050.

Prosess	kWh/år	Kommentar
Varme:		
Sum varmebehov	3 180 000	Alle bygninger i Alvim RA, inkl prosessvarme
- Produsert fra biogassmotor	- 2 060 000	Lokal produsert for eget bruk i RA
- Produsert fra biogasskjeler	-60 000	Lokal produsert for eget bruk i RA
- Produsert fra varmepumpe	- 1 060 000	Lokal produsert for eget bruk i RA
Bioolje	0	Kun for reserve
Leverte varme eller brensel	0	Alvim blir selvforsynt for varme
Elektrisitet:		
El fra nett til eksisterende RA	1 700 000	Målt (inkl. Alvimveiens PSt)
El til nytt BIO prosess	3 500 000	Estimat
El til ventilasjon i BIO	690 000	Estimat
El til varmepumpe i BIO	340 000	Estimat
El til lys, annet i BIO	60 000	Estimat
El til ADM bygg	110 000	Estimat
Sum elektrisk behov	6 400 000	
- Reduksjon pga sedimentering	-330 000	Ifm. overgang fra kjemisk felling til sedimentering
- Produsert fra biogassmotor	-2 150 000	Lokal produsert elektrisitet
- Produsert fra solcelleanlegg	-330 000	Lokal produsert elektrisitet
- Produsert fra mikrokraftverk	-220 000	Lokal produsert elektrisitet
Leverte el fra nett	3 370 000	

Alvim som Ressursfabrikk

Lokale fornybare varmeressurser skal også utnyttes i større skala for leveranse utad, med Alvim som «**ressursfabrikk**». Varmepumpesentral og rørledninger er tilrettelagt for oppskalering for leveranse utad til nærliggende industri («nærvarme») og ev til boliger og andre mottakere i et fjernvarmenett.

Mengdene vist i Tabell 4-11 er for energivarer til direkte bruk internt eller til eksport utad rensaneanlegget, og inkluderer også virkningsgrader ved produksjon og distribusjon - energimengden i rå biogass blir derfor noe større enn summen av varme og elektrisitet utnyttet fra biogass i tabellen.

Varmeleveranse utad er ennå ikke avtalt, så mengdene for i tabell er kun estimater. Leveranse til nærvarmenett er medtatt i tabellen nede, men ikke til fjernvarme pga stor usikkerhet.

- År 2027 er det antatt kun internt behov i RA: ingen leveranse utad
- År 2033 er det antatt start på varmeleveranse til nærliggende industri via nærvarmenett

Tabell 4-11. Tiltak som gir ny energiproduksjon. E – elektrisk energiproduksjon. T – termisk energiproduksjon (varme)

ID	Tiltak	År 2027 [kWh/år]	År 2033 [kWh/år]	År 2050 [kWh/år]
E1	Strøm fra solceller på tak – Alvim RA	364 000	357 000	330 000
E2	Strøm fra mikrokraftverk på utslippsledning - Alvim RA	220 000	220 000	220 000
E3	Strøm fra biogass – Alvim RA	1 740 000	1 960 000	2 150 000
T1	Varme fra biogassmotor	2 060 000	2 260 000	2 480 000
T2	Varme fra biogasskjeler	60 000	60 000	620 000
T2	Varme fra varmepumpe på rensset avløpsvann for bruk i Alvim RA	900 000	900 000	1 060 000
T3	Varme fra varmepumpe på rensset avløpsvann for bruk i Alvim RA - for leveranse til nærvarme/fjernvarme	-	1 900 000	5 700 000

Tabell 4-12. Tiltak og prosjekter ved Alvim renseanlegg som kan generere energi eller gi bedre energiytelse.

Tiltak og prosjekter	Beskrivelse	Ansvarlig kommuneområde
Kraftvarmeanlegg for økt utnyttelse av biogassproduksjon – Alvim renseanlegg	Alvim har produsert mer biogass enn anlegget trenger for eget varmebehov over året. Med installasjon av et kraftvarmeanlegg vil mer av denne biogassen utnyttes ved å produsere elkraft i tillegg til varme.	Teknisk
Fjernvarme fra rensset avløpsvann - Alvim renseanlegg	Restvarme i rensset avløpsvann hentes ut ved hjelp av selvrensende varmeveksler og varmepumper. Varmen brukes internt i Alvim renseanlegg etter installasjon, men anlegget tilrettelegges for eksport utad som nærvarme og fjernvarme. Potensielle mottakere er industri og bygninger langs Glomma.	Teknisk
Mikrokraftverk på utslippsledning - Alvim renseanlegg	Energien fra vannstrømmen i utslippsrøret mellom renseanlegget og Glomma kan anvendes til å produsere elektrisitet. Et mikrokraftverk montert i tilknytning til utslippsledningen fra Alvim renseanlegg utnytter cirka 15m fallhøyde for å produsere opp til 36 kW elkraft.	Teknisk

4.10 Kjemikalier og tanklagring

Generelt

Både ved eksisterende avløpsrenseanlegg og ved planlegging av det nye anlegget er det tatt hensyn til kravene i kapittel 18 i forurensningsforskriften.

For det nye anlegget er det, i forbindelse med prosjekteringen av nytt anlegg, utført en risikovurdering knyttet til lagring og håndtering av farlige stoffer i nytt biotrinns og tilhørende teknisk bygg (Norconsult rapport nr. 01.00.RIS.BIO.R.001, 2023) (4).

Større tanker er plassert inne i bygningen med oppsamlingskar og med egne nivåvakter som varsler ved en eventuell lekkasje. Dette tiltaket, sammen med gode driftsprosedyrer, vil sikre mot utilsiktet utslipp til resipienter og direkte eksponering av kjemikalier for personell.

Bioprosess og struvittanlegg

Det vil lagres etanol (konsentrasjon > 80 %) og natronlut (konsentrasjon 30-50 %) i eget kjemikalielager

Eksisterende fellingskjemikalier skal fortsatt benyttes, men med vesentlig lavere forbruk (simultanfelling). Doseringsanlegget opprettholdes som i dag.

MBR-anlegget

CIP-kjemikalier som benyttes ved vask av membranene, består av sitronsyre, natriumhypokloritt og saltsyre. Dette etableres i eget CIP rom.

Varmepumper

Etter hvert kan det også være aktuelt å sette inn varmpumpe med ammoniakk i varmpumperom.

4.11 Overvåking av utslipp

Hvert år leverer Sarpsborg kommune et rapporteringsskjema med mengder fosfor og organisk stoff som renseanlegget har mottatt, har renset og som har gått i overløp i rapporteringsåret. Fremover skal dette også inkludere SS og nitrogen.

Innløpsmengde skal være et årgjennomsnitt beregnet ved at gjennomsnittskonsentrasjonen for innløpsvann multipliseres med total årlig mottatt avløpsvann(m³). Utslippsmengde overløp er den mengden vann som har blitt sluppet ut urensset forbi renseanlegget (m³). I standard oppsett fra miljødirektoratet så regnes utslippet som vannmengde overløp multiplisert med vektete gjennomsnittskonsentrasjoner for innløpsvann på Alvim renseanlegg. Total utslippsmengde er utslippsmengde fra renseanlegget pluss det som har gått i overløp.

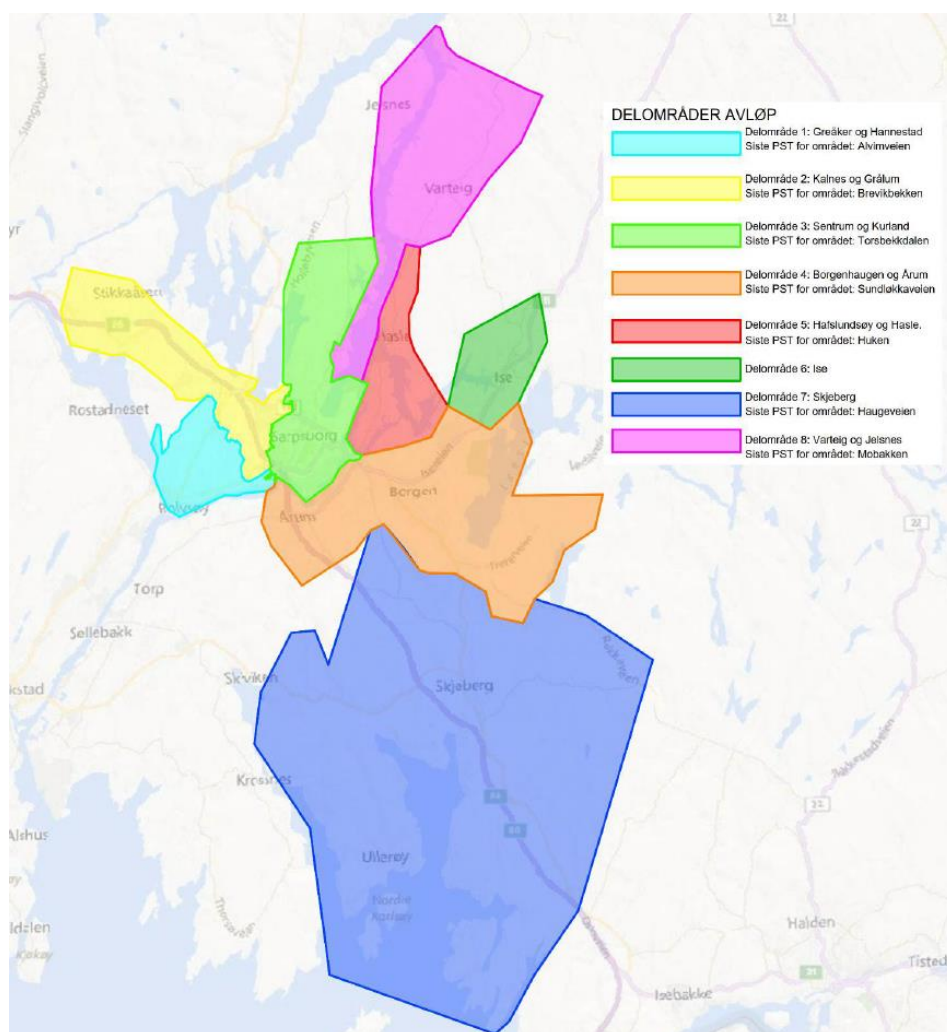
Mengde avløpsvann i overløp påvirkes sterkt av nedbørmengden. Vi vet at når det går store mengder i overløp, vil ikke konsentrasjonene i avløpsvannet være like høye som ved normaldrift. Ved å plassere prøvetakere ved overløp og måle avløpets konsentrasjon samt volummålinger ved store overløp, vil en mer nøyaktig beregning av stoffmengder som går i overløp kunne beregnes. Sarpsborg kommune planlegger å utvikle et system som sørger for å dokumentere konsentrasjoner i overløpsvann og overløpsmengder slik at man kan rapportere det faktiske utslippet til Statsforvalter.

5 Opplysninger om avløpsnett

5.1 Kommunens avløpsnett og tilstand

I Sarpsborg kommune består systemet for oppsamling, transport og rensing av avløpsvann (spillvann og overvann), før videreføring til resipient, av en blanding av felles- og separatsystemer. I separatsystemene er det egne spillvannsledninger for bortledning til Alvim renseanlegg og egne overvannsledninger som fører overvann til nærmeste egnede resipient. I fellessystemene transporteres overvannet sammen med spillvann til renseanlegg. Både separat- og fellessystemer består av både selvfølsledninger og trykkledninger og trykkledningene er både pumpe- og dykkerledninger.

Eksisterende ledningsnett består av 108 pumpestasjoner, fordelt i 99 avløpssoner for hver avløpspumpestasjon i avløpssystemet, som vist i figur 5-1.



Figur 5-1. Avløpsnett i Sarpsborg kommune delt inn i åtte delområder.

Hver avløpssone inneholder alle kommunale ledninger med selvføll mot avløpspumpe-stasjonen i sonen, og pumpeledningen til neste sone. Det er 140 km fellesledninger og 359 km spillvannsledninger, oppsatt i et pumpehieraki, se vedlegg 1 – tegning B004.

Tegninger av hele avløpsnettet finnes i vedlegg 2 – tegning B002 og B101-B108.

5.2 Behov for tiltak og tiltaksplan for avløpsnettet

Etter krav fra Statsforvalteren i Oslo og Viken (daværende Fylkesmannen), og Sarpsborg kommune sine ønsker om å fornye og drifte avløpsnettet på en bærekraftig måte, ble det laget et «*handlingsprogram for fremmedvann og ledningsfornyelse avløp i 2021*» (vedlegg 3) og tiltaksplan som oppdateres hvert år.

«*Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp*» er et viktig verktøy i arbeidet med reduksjon av fremmedvannstilførselen til ledningsnettet og Alvim avløpsrenseanlegg. Reduksjon av fremmedvann og fornyelse av ledningsnett er vesentlig for å redusere overløpsdrift.

I handlingsprogrammet er det gjort til dels avanserte analyser av fremmedvann og saneringsbehov for ledningsnettet basert på tilgjengelig data. Avløpsnettet, som er overordnet delt inn i 8 delområder og 99 avløpssoner, er alle analysert for fremmedvann. Saneringsbehov etter ledningsmateriale, anleggsår etc. er gjort for delområdene.

Det er definert følgende mål for fremmedvannsreduksjon og ledningsfornyelse avløp:

- «*Årlig reduksjon av tilført fremmedvann til spillvannsførende ledninger skal være 1. prosentpoeng per år i snitt over 10 år. I år 2050 skal andel fremmedvann i tilført avløpsvann til nettet være maksimum 40%, ned fra dagens ca. 70%.*
- *Årlig fornyelse av ledningsnett avløp skal være 1,5 til 2,0 % i snitt over 10 år.»*

Tiltak er identifisert og overordnet prioritert i delområder og satt inn i en fremdriftsplan med 10 års horisont.

Dette handlingsprogrammet er også et «bindeledd» på «taktisk» nivå mellom strategiske overordnede planer (kommunens hovedplan VA) og operasjonelt/tekniske planer for utførelsen slik som Sarpsborg kommune sin årsplan (oversikt over investeringsprosjekter 2020-2023 (-27) som revideres årlig.

I tillegg er handlingsprogrammet utarbeidet med klare mål og en konkret fremdriftsplan for måloppnåelse slik at det vil være mulig for myndighetene å etterprøve om programmet følges. I så måte anses handlingsprogrammet å være forpliktende for Sarpsborg kommune i kommende arbeid med fremmedvannreduksjon og ledningsfornyelse avløp. Handlingsprogrammet ble forankret politisk i mars 2021.

Handlingsprogrammet er lagt ved i sin helhet, se vedlegg 3.

5.2.1 Anslått andel fremmedvann tilført avløpsanlegget

Andel fremmedvann (som ikke er sanitært eller industrielt avløpsvann) tilført til avløpsvannet og til Alvim renseanlegg i Sarpsborg har også tidligere vært gjenstand for undersøkelser hvor det med bakgrunn i innrapporterte tilførte stoff- og avløpsvannmengder til renseanlegget er beregnet at fremmedvannsandelen er stor.

I en artikkel i tidsskriftet VANN i 2012 er det beregnet fremmedvannsandel i Lindholm et al. har beregnet fremmedvannsandel til Alvim RA i 2009 ved å anta at hver person ekvivalent (pe) produserer 1,8 gram Tot-P per døgn og at spesifikt forbruk er 160 l/d.pe og deretter beregnet fortynningsgraden i avløpet inn til renseanleggene. Resultatene er vist i tabell 5-1 hvor resultatet for Alvim renseanlegg er angitt til 73,0 % av tilført avløpsvann til avløpsrenseanlegget.

Tabell 5-1. Data for 15 store norske avløpsrenseanlegg 2009 (Lindholm et al. 2012).

Renseanlegg	Personer (pe)	Innløpskonsentrasjon mg Tot-P per liter	Beregnet fremmedvann %
VEAS	504 029	3,66	67,5
Bekkelaget	272 534	3,62	67,8
Sentralrenseanlegget SNJ	213 000	3,49	69,0
Høvringen	110 232	3,40	69,8
RA-2	100 296	3,60	68,0
Renseanlegg Øra	72 985	2,61	76,8
Holen	67 800	1,98	82,0
TAU Vallø	59 594	4,11	63,5
Hias IKS	58 395	6,87	38,9
Ladehammeren	52 948	5,50	51,1
Alvim renseanlegg	49 542	3,04	73,0
Knappen	49 100	2,63	76,0
Knarrdalsstrand	46 634	1,63	85,5
Solumstrand renseanlegg	45 539	3,06	72,8
Flesland	42 000	3,49	69,0

Samme metodikk ble lagt til grunn for en oppfølgende beregning for de samme avløpsrenseanleggene for 2016 (Sola et al. 2018). Det bemerkes at det i disse beregningene legges til grunn et spesifikt vannforbruk på 140 l/p.d. Resultatet for Alvim renseanlegg er en reduksjon på 5 % fra 73 % til 68 % fremmedvann av tilført avløpsvann til avløpsrenseanlegget. Resultatene er vist i tabell 5-2.

Tabell 5-2. Målte verdier av TOT-P og beregnede mengder fremmedvann (I/I) tilført større avløpsrenseanlegg i Norge i 2008 og 2016 (Sola et al. 2018).

Plant	TOT-P 2008	% I/I 2008	TOT-P 2016	% I/I 2016	Difference % I/I
VEAS	3.66	68	3.53	73	+5
Bekkelaget Oslo	3.62	68	3.81	70	+2
Solumstrand Drammen	3.06	73	3.06	76	+3
Saulekilen Areandal	2.50	78	3.80	70	-8
Lillehammer	4.54	60	6.48	50	-10
Moss-Kambo	4.2	63	5.72	56	-7
Sandefjord	2.47	78	2.79	78	0
Tønsberg	4.11	64	4.10	68	+4
Nordre Follo	4.22	63	5.26	59	-4
Knappen Bergen	2.41	79	4.30	67	-12
Ytre Sandviken Bergen	1.58	86	3.00	77	-9
Sentralrenseanlegg NJ	3.17	72	3.81	70	-2
HIAS	6.87	39	8.31	35	-4
Alvim	3.04	73	4.10	68	-5
Knarrdalstrand	1.63	86	2.71	79	-7

5.2.2 Vurdering av alle overløp på avløpsnett

Tap fra avløpsnett vil bestå av tap i form av overløp og tap i form av lekkasje fra avløpsnett. I Sarpsborg kommune sitt avløpsnett er det både driftsoverløp (avlasting ved for stor tilføring til nettet – typisk ved stor

nedbør og snøsmelting) og nødoverløp (avlasting hvis noe ikke fungerer som forutsatt – typisk stopp av avløpspumpestasjon).

Ved Sarpsborg kommune sin årlige rapportering for avløpsanlegg i Altinn, etter mal fra Miljødirektoratet, så rapporteres overløpsmengder ved avløpspumpestasjonen Torsbekk som «overløp ved Alvim renseanlegg». Overløpsmengdene ved Torsbekk pumpestasjon måles og registreres som kubikkmeter per time (m³/h). Årlig overløpsmengder for hele avløpsnett i kommunen rapporteres årlig til Statsforvalteren. År 2017 og 2018 har ikke verdier ettersom det var før Statsforvalteren startet med standard egenrapporterings skjema med disse verdiene.

Tabell 5-3: Overløpsmengde per år samt gjennomsnitt for disse for Torsbekk pumpestasjon.

År	Overløpsmengde per år for Torsbekkdalen PST (m3/år)	Overløpsmengde per år for hele avløpsnett (m3/år)	Nedbør (mm/år)
2017	119042	-	840
2018	148442	-	715
2019	665955	1515861	1198
2020	741286	1778275	1117
2021	318374	501512	723
2022	317349	444019	770
Gjennomsnitt	385075	1059917	894

Tabell 5-4a Gjennomsnittlig utslipp av Tot-P, KOF og BOF₅ i overløp per døgn i årene 2017-2022 samt gjennomsnitt for disse over alle årene for overløp ved Torsbekk pumpestasjon.

År	Tot-P (kg/d)	KOF (kg/d)	BOF (kg/d)
2017	1,5	98	35
2018	2,3	177	54
2019	8,7	602	160
2020	10,1	694	252
2021	4,1	292	127
2022	2,0	155	50
Gjennomsnitt	4,8	336	113

Tabell 5-4b Gjennomsnittlig utslipp av Tot-P, KOF og BOF₅ i overløp per døgn i årene 2019-2022 samt gjennomsnitt for disse over alle årene for overløp i hele avløpsnett til Sarpsborg Kommune.

År	Tot-P (kg/d)	KOF (kg/d)	BOF (kg/d)
2019	19,9	1379	366
2020	24,3	1671	607
2021	6,5	463	202
2022	2,8	217	69
Gjennomsnitt	13,4	933	311

Merk at resultatene fra akkrediterte analyser av BOF₅ fra år 2017 frem til juli 2020 viste seg å være for lave. Dette ble undersøkt nærmere ved å sammenligne analyser fra to laboratorier, som medførte skifte av

laboratorium. Etter bytte av laboratorium ble BOF₅-analysene langt mer valide. KOF/BOF forholdet ligger relativt stabilt rundt 2,3 fra juli 2020.

Norconsult i samarbeid med PURA har utarbeidet et oppsett for vannområdet PURA (Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget) for beregning av forurensningstap fra spillvannsførende avløpsledninger per år basert på systemtype (separatsystem eller fellessystem) og alder på rørledninger.

Sarpsborg kommune har fått tillatelse av PURA til å benytte samme metode (sjablongmessig beregning i et regneark) for beregning av forurensningstap per år fra lekkasjer fra spillvannsførende ledninger og i beregningen i det etterfølgende er det lagt til grunn tall for ledningsnettet i Alvim avløpsanlegg som innrapportert til KOSTRA fra Sarpsborg kommune. Det er gjort kvalifiserte antagelser der kommunens statistikk ikke inneholder alder og/eller systemtype for ledninger i samme oppsett som i beregningsarket.

Spillvannsførende avløpsnett Alvim avløpsanlegg (Kostradata tom. 2020)	
Separat før 1970 [m]	16436
Separat ledning 1970-2019 [m]	337320
Separat ledning fra 2020 [m]	5132
Felles før 1970 [m]	111670
Felles etter 1970 [m]	27897

Figur 5-2 viser input til regneark - beregning av forurensningstap ledningsnett.

Lekkasje ledningsnett	Totalt fosfor	Bio-P	Nitrogen
	kg/år	kg/år	kg/år
Alvim avløpsanlegg	1075	967	8062

Figur 5-2. Beregnet forurensningstap fra spillvannsførende ledninger i 2020 beregnet med PURA sin metodikk utarbeidet av Norconsult.

Som følge av det nye transportsystemet til Alvim renseanlegg og oppgraderingen av tilhørende pumpestasjoner, er det særlig Alvimdammen og Brevikbekken (ikke registrerte vannforekomster i Vann-Nett), som vil få en bedring av miljøtilstanden (5).

I handlingsprogrammet er det lagt opp til å stoppe utslipp til andre resipienter enn Glomma og åpen kyst (6). Hvilke overløp som skal prioriteres og plan for når de skal fases ut er gitt i handlingsprogrammets tabell 8.1. Budsjettene som styrer gjennomføringen av tiltak revideres en gang per år.

I miljørisikoanalysen av avløpshåndteringen i Sarpsborg (Driftsassistansen i Viken 2022) er det utført risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for alle overløp og de er deretter plassert i risikoklassene «stor», «moderat», og «liten».

Driftsoverløp skal så langt som mulig fases ut etter tiltak på oppstrøms nett og derfor var det viktig å vektlegge driftsoverløp sin plassering og risikoklasse ved planlegging av hvilke områder og strekninger som skal prioriteres og medtas i årsplaner for utførelse. På samme måte er det planlagt avbøtende tiltak, som f.eks. buffertanker, ved nødoverløp i stor risikoklasse.

5.2.2.1 Prioritering av pumpestasjoner

Ved å prioritere hvilke pumpestasjoner som får videreført sin vannmengde kan den totale mengden overløp reduseres og dermed kan mengden av fosfor og organisk materiale som går i overløp reduseres.

Pumpestasjoner med mest konsentrert avløpsvann og utsatte utslippspunkt vil prioriteres (6). Etablering av grovrensende overløp ved pumpestasjoner vil også bidra til å redusere stoffmengden som går i overløp.

Grovrensende overløp vil medføre at kloakksøppelet i overløpene vil bli fjernet og partikulært materiale betydelig redusert. Dette vil ha en stor visuell betydning i de lokale resipientene, men vil og redusere den organiske belastningen på resipientene fra overløp og gi mindre lukt samt eutrofiering.

Dette vil ha positiv effekt for de lokale resipientene tilknyttet pumpestasjonene. Imidlertid er det vanskelig å legge frem noen eksakte tall over redusert forurensningsmengde, da forurensningskonsentrasjonen i overløpsvann er vanskelig å fastsette. Som nevnt i kap. 4.10 skal Sarpsborg kommune utvikle et system som sørger for å dokumentere konsentrasjon og overløpsmengder som skal rapporteres inn til Statsforvalter.

5.3 Vurdering av hvordan utslipp i hvert enkelt utslippspunkt påvirker resipienter

I Tabell 5-5 er alle utslippspunkter koordinatfestet og resipienter listet opp. Kart med overløp fra Gemini VA ligger i vedlegg 4 – tegning B003. I tabell 5-5 er det totalt 173 overløp og i vedlagt tegning er det 192 overløp. Differansen i antall overløp skyldes at Gemini VA ikke er riktig oppdatert. Sarpsborg kommunes mål om null driftsoverløp til bekker og dammer, betyr at tilstanden i resipientene vil bli bedre enn den er i dag (6).

Tabell 5-5. Alle utslippspunkter og resipienter med koordinater (UTM 32).

ID	Sted	Funksjon	Sone	UTM øst	UTM nord	Resipient
KP001	Krabbens brygge	Driftsoverløp	UTM 32	621739,25	6574704,80	Glomma
KP002	Opsundveien	Driftsoverløp	UTM 32	621515,94	6574185,97	Glomma
KP003	Glengshølen øst	Driftsoverløp	UTM 32	620921,30	6574012,66	Glomma
KP004	Glengshølen vest	Driftsoverløp	UTM 32	620485,16	6574143,01	Glomma
KP005	Tarris	Driftsoverløp	UTM 32	621203,87	6573266,80	Glomma
KP006	Mobakken	Driftsoverløp	UTM 32	620926,89	6575749,99	Glomma
KP007	Strandgata	Driftsoverløp	UTM 32	619265,52	6572313,58	Glomma
KP008	Baterød	Driftsoverløp	UTM 32	621452,53	6576189,42	Glomma
KP009	Herresalveien	Driftsoverløp	UTM 32	621132,61	6577255,86	Glomma
KP012	Melløs	Driftsoverløp	UTM 32	619709,73	6572046,61	Glomma
KP018	Torsbekkdalen	Driftsoverløp	UTM 32	619278,27	6572392,41	Glomma
KP201	Moaveien	Driftsoverløp	UTM 32	615381,65	6572433,66	Visterflo/Glomma
KP202	Visterveien	Driftsoverløp	UTM 32	615373,11	6572190,53	Visterflo/Glomma
KP203	Rolvøysund bro	Driftsoverløp	UTM 32	615457,95	6571803,63	Glomma
KP204	Greåker sentrum	Driftsoverløp	UTM 32	615957,94	6571382,87	Glomma
KP207	Greåkerveien 63	Driftsoverløp	UTM 32	617345,01	6571663,44	Glomma
KP208	Greåkerveien 35	Driftsoverløp	UTM 32	617814,52	6571683,69	Glomma
KP209	Brevikbekken	Driftsoverløp	UTM 32	618452,14	6572692,56	Glomma
KP210	Huken	Driftsoverløp	UTM 32	621634,10	6573189,19	Glomma
KP211	Rødsøyveien syd	Driftsoverløp	UTM 32	622040,25	6573130,10	Glomma
KP212	Rødsøyveien midt	Driftsoverløp	UTM 32	622102,10	6573348,73	Glomma
KP213	Rødsøyveien nord	Driftsoverløp	UTM 32	622292,04	6573573,94	Glomma
KP214	Skjeggebyveien	Driftsoverløp	UTM 32	622356,47	6573798,14	Glomma
KP215	Svingen	Driftsoverløp	UTM 32	621872,50	6574508,86	Glomma
KP216	Nesdalen	Driftsoverløp	UTM 32	622143,22	6574603,22	Glomma
KP217	Tellusveien	Driftsoverløp	UTM 32	622070,76	6574883,32	Glomma
KP218	Jupiterveien	Driftsoverløp	UTM 32	622722,11	6575413,29	Nipa/Glomma
KP219	Stjerneveien	Driftsoverløp	UTM 32	622217,93	6575711,90	Glomma
KP220	Lundegårdsvei	Driftsoverløp	UTM 32	619808,66	6575895,13	Glomma
KP222	Elektrøx	Driftsoverløp	UTM 32	615491,79	6577274,08	Vestvannet
KP223	Tingvollveien	Driftsoverløp	UTM 32	618085,69	6574846,83	Vestvannet
KP225	Bjørnstadveien	Driftsoverløp	UTM 32	617417,24	6574894,66	Vestvannet
KP227	Sykehuset	Driftsoverløp	UTM 32	615491,79	6577274,08	Isnesfjorden/Vestvannet
KP229	Fløtveien	Driftsoverløp	UTM 32	614478,69	6576336,05	Visterflo/Glomma
KP232	Stikkaveien	Driftsoverløp	UTM 32	614752,70	6578211,16	Isnesfjorden/Vestvannet
KP234	Alvimveien	Driftsoverløp	UTM 32	618298,86	6571885,93	Glomma
KP235	Vistergrenda	Driftsoverløp	UTM 32	615319,06	6573140,81	Visterflo/Glomma
KP236	Ramoen	Driftsoverløp	UTM 32	614830,82	6577207,02	Buffertank
KP237	Børstad	Driftsoverløp	UTM 32	613374,52	6576956,24	Visterflo/Glomma
KP238	Sanne	Driftsoverløp	UTM 32	612445,85	6577406,54	Visterflo/Glomma
KP239	Helgebakken	Driftsoverløp	UTM 32	619465,91	6575631,65	KP221
KP240	Skjøren	Driftsoverløp	UTM 32	620149,90	6578156,86	Buffertank
KP241	Jelsnes	Driftsoverløp	UTM 32	623242,82	6583258,77	Glomma
KP242	Bakkelveien	Driftsoverløp	UTM 32	619698,86	6576080,99	Buffertank
KP243	Holen	Driftsoverløp	UTM 32	621423	6579319	Glomma
KP401	Nordbergveien	Driftsoverløp	UTM 32	621804,80	6571718,90	Bekk/Glomma
KP402	Kampenesmosen	Driftsoverløp	UTM 32	625011,93	6573746,38	Nipa/Glomma
KP403	Brusemyrveien	Driftsoverløp	UTM 32	623666,16	6572703,65	Kalabekken/Glomma
KP404	Brusevoldbekken	Driftsoverløp	UTM 32	623291,41	6572550,36	Brusevollbekken/Glomma
KP405	Skogveien	Driftsoverløp	UTM 32	622744,97	6572655,21	Bekk/Glomma
KP406	Haugeveien	Driftsoverløp	UTM 32	622804,85	6569453,26	Haugebekken/Skjebergkilen
KP408	Lensmann Pedersens vei	Driftsoverløp	UTM 32	624884,50	6569275,06	Skjebergbekken/Skjebergkilen
KP409	Glomma Papp	Driftsoverløp	UTM 32	621155,68	6572330,50	Glomma
KP410	Statsminister Torps vei	Driftsoverløp	UTM 32	620882,30	6571733,68	Bekk/Glomma
KP412	Kløvbakken	Driftsoverløp	UTM 32	624479,19	6571821,30	Bekk/Glomma
KP414	Høysandveien nord	Driftsoverløp	UTM 32	624953,89	6565582,18	Skjebergbekken/Skjebergkilen
KP415	Stasjonsveien syd	Driftsoverløp	UTM 32	625094,95	6565246,64	Skjebergbekken/Skjebergkilen
KP417	Strandløkka (Lien)	Driftsoverløp	UTM 32	624351,10	6564344,39	Skjebergbekken/Skjebergkilen
KP418	Valbergveien	Driftsoverløp	UTM 32	624361,18	6563698,52	Bekk/Skjebergkilen
KP419	Høysandveien syd	Driftsoverløp	UTM 32	624761,41	6564163,67	Buffer i kummer

Tabell 5-5 forts.

ID	Sted	Funksjon	Sone	UTM øst	UTM nord	Resipient
KP420	Strandbakken	Driftsoverløp	UTM 32	623771,25	6563715,16	Bekk/Skjebergkilen
KP422	Feriehjemmet	Driftsoverløp	UTM 32	623771,25	6563263,90	Ytre Skjebergkilen
KP423	Jansbråten	Driftsoverløp	UTM 32	626110,48	6574857,57	Nipa/Glomma
KP424	Lerdalen	Driftsoverløp	UTM 32	626304,08	6575095,85	Nipa/Glomma
KP425	Dammen	Driftsoverløp	UTM 32	626550,26	6575674,28	Nipa/Glomma
KP426	Nedre Isefoss	Driftsoverløp	UTM 32	626035,98	6575312,26	Nipa/Glomma
KP427	Skjebergkilens Marina	Driftsoverløp	UTM 32	623221,78	6561748,77	Skjebergkilen
KP428	Moalera	Driftsoverløp	UTM 32	622756,92	6559777,77	Skjebergkilen
KP429	Hafslund Kraft	Driftsoverløp	UTM 32	621379,40	6572579,90	Glomma
KP430	Gamle Ise skole	Driftsoverløp	UTM 32	625707,73	6574332,59	Bekk/Glomma
KP431	Bodalstranda	Driftsoverløp	UTM 32	625282,00	6569892,00	Isejø
KP432	Stasjonsveien 26	Driftsoverløp	UTM 32	624999,01	6565870,34	Skjebergbekken/Skjebergkilen
KP433	Rådhusveien	Driftsoverløp	UTM 32	623487,71	6571887,34	Kalabekken/Glomma
KP434	N Karlsøy nord	Driftsoverløp	UTM 32	622833,22	6558687,79	Buffertank
KP435	N Karlsøy vest	Driftsoverløp	UTM 32	622288,39	6558594,21	Buffertank
KP436	Nøtsund	Driftsoverløp	UTM 32	622406,10	6558276,08	Buffertank
KP437	Bukkenes	Driftsoverløp	UTM 32	622005,54	6558274,42	Buffertank
KP438	Bergli	Driftsoverløp	UTM 32	621535,81	6558359,54	Skjebergkilen
KP439	Holmestrand	Driftsoverløp	UTM 32	622007,53	6558871,54	Buffertank
KP440	Mærrapanna	Driftsoverløp	UTM 32	623038,17	6559723,73	Buffertank
KP441	Revebukta	Driftsoverløp	UTM 32	620599,33	6561248,64	Skjebergkilen
KP442	Ingedal	Driftsoverløp	UTM 32	626896,50	6561988,40	Buffer
KP443	Løkkevika	Driftsoverløp	UTM 32	625327,43	6559107,81	Skjebergkilen
KP444	Grimsøya Nord	Driftsoverløp	UTM 32	625647,48	6558165,61	Skjebergkilen
KP445	Dusa	Driftsoverløp	UTM 32	624646,58	6557034,51	Skjebergkilen
KP446	Bauen	Driftsoverløp	UTM 32	625367,78	6556122,36	Skjebergkilen
KP447	Tangenkilen	Driftsoverløp	UTM 32	626426,61	6556040,88	Skjebergkilen
KP448	Hvitsand	Driftsoverløp	UTM 32	625624,91	6555497,53	Skjebergkilen
KP449	Komperød	Driftsoverløp	UTM 32	623092,94	6563156,44	Skjebergkilen
KP451	Heia	Driftsoverløp	UTM 32	624386,14	6567589,05	Kun trykkøkning
KP452	Brandstorp	Driftsoverløp	UTM 32	620123,61	6565190,28	Ventil/buffer i nett
KP454	Lilleby	Driftsoverløp	UTM 32	627392,07	6565909,56	Bekk/Skjebergkilen
KP601	Idrettsanlegget	Driftsoverløp	UTM 32	623617,29	6581373,98	Veigrøft
KP603	Hasle Ødegård	Driftsoverløp	UTM 32	622850,30	6577330,10	Glomma
KP604	Hasle hageby	Driftsoverløp	UTM 32	622571,15	6576611,47	Evje/Glomma
KP605	Hasle trafo.	Driftsoverløp	UTM 32	622850,30	6577330,10	Glomma
KP606	Tangen	Driftsoverløp	UTM 32	624407,24	6585320,64	Glomma
KP607	Furuholmen	Driftsoverløp	UTM 32	624160,50	6586002,23	Glomma
KP610	Brundsbydalen	Driftsoverløp	UTM 32	623999,47	6581260,84	Bekk/Glomma
KP705	Sundløkkaveien	Driftsoverløp	UTM 32	619435,60	6571958,40	Glomma
KP851	Gatedalen	Driftsoverløp	UTM 32	620522,86	6571030,50	Glomma
RA250	Alvim	Driftsoverløp	UTM 32	618335,55	6572140,22	Glomma
RA608	Isefoss	Driftsoverløp	UTM 32	626412,75	6575764,47	Nipa/Glomma
PK451	Helle	Nødoverløp	UTM 32	621107,39	6560344,05	Buffertank
PK452	Sandvika	Nødoverløp	UTM 32	624984,77	6562728,91	Badestrand Skjebergkilen
PK453	Gressdal	Nødoverløp	UTM 32	624595,64	6560191,35	Skjebergkilen
OL051	Krabbens brygge	Nødoverløp	UTM 32	621754,32	6574847,88	Glomma
OL053	Bakkegata	Nødoverløp	UTM 32	619379,47	6572131,04	Glomma
OL055	Alvimveien (Utsiktsveien)	Nødoverløp	UTM 32	618951,31	6571909,55	Glomma
OL056	Alvimveien (L.Enges vei)	Nødoverløp	UTM 32	618523,76	6571950,11	Glomma
OL057	Tarris (samt.KP005)	Nødoverløp	UTM 32	621189,43	6573275,55	Glomma
OL058	Borregaard	Nødoverløp	UTM 32	619649,52	6572182,08	Glomma
OL251	Vister	Nødoverløp	UTM 32	615291,15	6573426,77	Visterflo/Glomma
OL252	Visterveien	Nødoverløp	UTM 32	615367,02	6572191,08	Glomma
OL253	Rolvøysund bru	Nødoverløp	UTM 32	615479,66	6571824,27	Glomma
OL254	Greåker sentrum	Nødoverløp	UTM 32	615959,13	6571385,29	Glomma
OL255	Svartbekk	Nødoverløp	UTM 32	616942,07	6573944,07	Glomma
OL256	Alvim v/RV 109	Nødoverløp	UTM 32	618287,70	6572261,99	Alvimdammen/Glomma
OL257	Greåkerveien 63	Nødoverløp	UTM 32	617349,43	6571664,12	Glomma

Tabell 5-5 forts.

ID	Sted	Funksjon	Sone	UTM øst	UTM nord	Resipient
OL258	Greåkerveien 35	Nødderløp	UTM 32	617809,65	6571697,21	Glomma
OL259	Brevik v/Hunnskinveien	Nødderløp	UTM 32	618505,60	6573459,16	Brevikbekken/Glomma
OL261	Huken	Nødderløp	UTM 32	621625,82	6573195,89	Glomma
OL262	Rødsøyveien syd	Nødderløp	UTM 32	622034,46	6573130,52	Glomma
OL263	Rødsøyveien nord	Nødderløp	UTM 32	622288,00	6573578,05	Østhølen/Glomma
OL264	Skjeggbebyveien	Nødderløp	UTM 32	622360,53	6573802,29	Østhølen/Glomma
OL265	Svingen	Nødderløp	UTM 32	621877,55	6574509,96	Glomma
OL266	Nesbukta	Nødderløp	UTM 32	622202,30	6574690,25	Brevikbekken/Glomma
OL267	Tune rådhus	Nødderløp	UTM 32	617995,62	6574506,78	Brevikbekken/Glomma
OL268	Nylandsveien	Nødderløp	UTM 32	622572,85	6575393,11	Nipa/Glomma
OL269	Stjerneveien	Nødderløp	UTM 32	622239,46	6575713,52	Glomma
OL270	Østadveien	Nødderløp	UTM 32	617824,89	6574273,44	Brevikbekken/Glomma
OL271	Ekebergveien	Nødderløp	UTM 32	615541,45	6571639,32	Glomma
OL451	Nordbergveien	Nødderløp	UTM 32	621814,69	6571699,69	Gatedalbekken/Glomma
OL454	Nedre Langgate	Nødderløp	UTM 32	623190,42	6570897,30	Haugebekken/Skjebergkilen
OL459	Rådhusveien	Nødderløp	UTM 32	623492,55	6571879,32	Kalabekken/Glomma
OL463	Molvikeveien	Nødderløp	UTM 32	625311,44	6564996,00	Skjebergbekken/Skjebergkilen
OL464	Meieriet	Nødderløp	UTM 32	622687,04	6572292,35	Østhølen/Glomma
OGR487	Ise v/bru	Nødderløp	UTM 32	626369,93	6575694,54	Nipa/Glomma
OGR490	Skjebergveien v/Rådhusveien	Nødderløp	UTM 32	623311,04	6571036,11	Haugebekken/Skjebergkilen
OGR71	Torsbekk v/lakkeringsv.	Nødderløp	UTM 32	619313,17	6572479,47	Glomma
OGR72	Torsbekk v/P.Radicvei	Nødderløp	UTM 32	619353,54	6572415,59	Glomma
OGR73	Torsbekk fra Industriv. Syd	Nødderløp	UTM 32	619295,59	6572636,16	Glomma
OGR74	Torsbekk syd for bowlinghall	Nødderløp	UTM 32	619425,30	6572707,84	Glomma
OGR75	Torsbekk v/gangbru (struper.)	Nødderløp	UTM 32	619418,77	6572936,23	Glomma
OGR76	Torsbekk v/gangbru (grov)	Nødderløp	UTM 32	619432,25	6572947,40	Glomma
OGR77	Torsbekk v/Byfogd Olsens v.	Nødderløp	UTM 32	619351,62	6573228,44	Glomma
OGR78	Torsbekk v/Sibbensvei	Nødderløp	UTM 32	619381,07	6573281,57	Glomma
OGR79	Torsbekk v/rundkjøring	Nødderløp	UTM 32	619346,27	6573542,23	Glomma
OGR80	Torsbekk v/Korsgata	Nødderløp	UTM 32	619628,30	6573594,70	Glomma
OGR81	Torsbekk v/sirkustomt	Nødderløp	UTM 32	619611,07	6573611,10	Glomma
OGR82	Torsbekk v/St. Maries gt. (Vest)	Nødderløp	UTM 32	619709,30	6573877,26	Glomma
OGR83	Torsbekk v/St. Maries gt. (Midt)	Nødderløp	UTM 32	619743,13	6573861,18	Glomma
OGR85	Torsbekk v/Svalbardgata	Nødderløp	UTM 32	619916,49	6573977,73	Glomma
OGR86	Torsbekk v/Pappen	Nødderløp	UTM 32	619996,31	6574035,51	Glomma
OGR87	Torsbekk (Lukef. V KP018 af)	Nødderløp	UTM 32	619295,56	6572409,35	Glomma
OGR88	Torsbekk (Lukef. V KP018 sp)	Nødderløp	UTM 32	619298,46	6572410,96	Glomma
OGR89	O.Pedersens vei v/Stjernebygg	Nødderløp	UTM 32	620492,65	6572876,70	Glomma
OGR90	H. Wessels vei v/Forsk.b.	Nødderløp	UTM 32	620647,47	6572760,34	Glomma
OGR280	Brevikb. v/Sørliet. (Syd)	Nødderløp	UTM 32	618584,44	6573595,49	Brevikbekken/Glomma
OGR281	Brevikb. v/Sørliet. (Nord)	Nødderløp	UTM 32	618602,26	6573679,24	Brevikbekken/Glomma
OGR282	Greåkerveien v/44	Nødderløp	UTM 32	617561,79	6571664,37	Glomma
OGR283	Greåkerveien v/Kirkebyv.	Nødderløp	UTM 32	617042,92	6571508,00	Glomma
OGR284	Greåkerdalen bak Dalv.15	Nødderløp	UTM 32	615978,36	6571894,82	Glomma
OGR285	Greåkerdalen v/Dalv.23B	Nødderløp	UTM 32	616035,30	6571998,24	Glomma
OGR286	Greåkerdalen v/Smievn.	Nødderløp	UTM 32	616192,13	6572161,92	Glomma
OGR287	Greåkerdalen nord for Smievn.	Nødderløp	UTM 32	616242,64	6572288,91	Glomma
OGR288	Greåkerdalen nedenfor blokk	Nødderløp	UTM 32	616529,82	6573048,88	Glomma
OGR289	Greåkerdalen vest for Dalvn.143	Nødderløp	UTM 32	616627,24	6573431,12	Glomma
OGR290	Visterveien v/nr19	Nødderløp	UTM 32	615423,03	6572016,35	Glomma
OGR291	Ved Greåkerbanen	Nødderløp	UTM 32	615464,66	6572393,98	Visterflo/Glomma
OGR292	Tingvollheimen	Nødderløp	UTM 32	618031,73	6574635,33	Brevikbekken/Glomma
Kum 41731	ved Tarris - (kum 70666)	Nødderløp	UTM 32	621448,97	6572991,50	Glomma
Kum 132	Borgenveien	Nødderløp	UTM 32	622846,62	6571504,55	Haugebekken/Skjebergkilen

Sarpsborg kommune driver resipientovervåking i en rekke større og mindre bekker med nedslagsfelt innenfor rekkevidden til kommunalt avløpsnett. Det foreligger lengre tidsserier med overvåkingsdata for et flertall av bekkene som overvåkes. Overvåking av utslipp fra Alvim renseanlegg er nærmere beskrevet i kap. 6.8.

Resultatene av resipientovervåkingen brukes som grunnlag i arbeidet med å prioritere tiltak på avløpsnett, noe som er gjort i handlingsprogrammet for reduksjon av fremmedvann og ledningsfornyelse (6).

Vannprøver tas ut fire ganger årlig, og analysert for totalfosfor (TOT-P), totalnitrogen (TOT-N), suspendert stoff (SS) og termotolerante, koliforme bakterier (TKB). I 2020 ble analysene utvidet til å også omfatte fraksjoneringa av nitrogen, dvs. analyse for ammonium (NH₄) og nitrat (NO₃). Dette ble gjort for å ha et bedre grunnlag for å si noe om kilder til forurensning.

Ammoniumfraksjonen er dominerende i avløpsvann og husdyrgjødsel, mens nitratfraksjonen i stor grad tilskrives avrenning fra kunstgjødsel. Termotolerante koliforme bakterier brukes ofte som en indikator for å kunne si noe om påvirkning fra avløp, men fordi denne bakteriegruppen finnes i bredt spekter i naturen, kan denne parameteren ikke alene brukes til å si noe sikkert om påvirkning fra avløp. En total vurdering av analyseresultater for ammonium, nitrat, totalfosfor, TKB og suspendert stoff vil derimot gi et bedre grunnlag for å vurdere påvirkningen.

Sarpsborg kommune v/ team miljø og landbruk har i samarbeid med kommunalt avløp gjennomført prøvetaking for fekal kildesporing i Skjebergbekken høsten 2019 og høsten 2020. Metoden baserer seg på å bestemme kilder til fekale bakterier gjennom DNA-analyser. En rekke overløpspunkter fra kommunalt nett ligger i tilknytning til denne bekken, og det ble derfor besluttet å gjennomføre fekal kildesporing for å bedre kunne si noe om påvirkningssituasjonen fra kommunalt avløpsnett. Analyseprøvene viste foreløpig at Skjebergbekken er påvirket av fekale bakterier og E-coli som stammer fra mennesker både under tørre forhold og etter nedbørsperioder. Prøvesvarene viser imidlertid at påvirkningen fra menneskelig avløp øker under og like etter regnværsperioder, noe som tyder på situasjoner med overløp og/eller utlekking.

Resultatene brukes som grunnlag for å iverksette tiltak i henhold til eksisterende utslippstillatelse.

5.3.1 Resipientundersøkelser og tilstand i Alvimdammen og Brevikbekken

I forbindelse med videreutviklingen av Alvim renseanlegg har Norconsult utført flere omfattende undersøkelser i 2022, bl.a. undersøkelser av naturverdier på land og i vann, undersøkelse av biologisk mangfold og vannmiljø ved flere lokaliteter. Undersøkelsene har bl.a. omfattet registreringer og tellinger av fugl, flaggermus, ilder og pattedyr, amfibieundersøkelse, prøvefiske etter ål eller annen fisk og undersøkelse av vanninsekter (7).

Særlig Alvimdammen og Brevikbekken er i dag sterkt påvirket av overløp fra avløp. I forbindelse med nye Alvim renseanlegg vil Brevikbekken pumpestasjon (ett av flere overløpspunkt i nedbørsfeltet til Alvimdammen) oppgraderes. Brevikbekken pumpestasjon er trolig en av de større overløpspunktene regnet på volum vann.

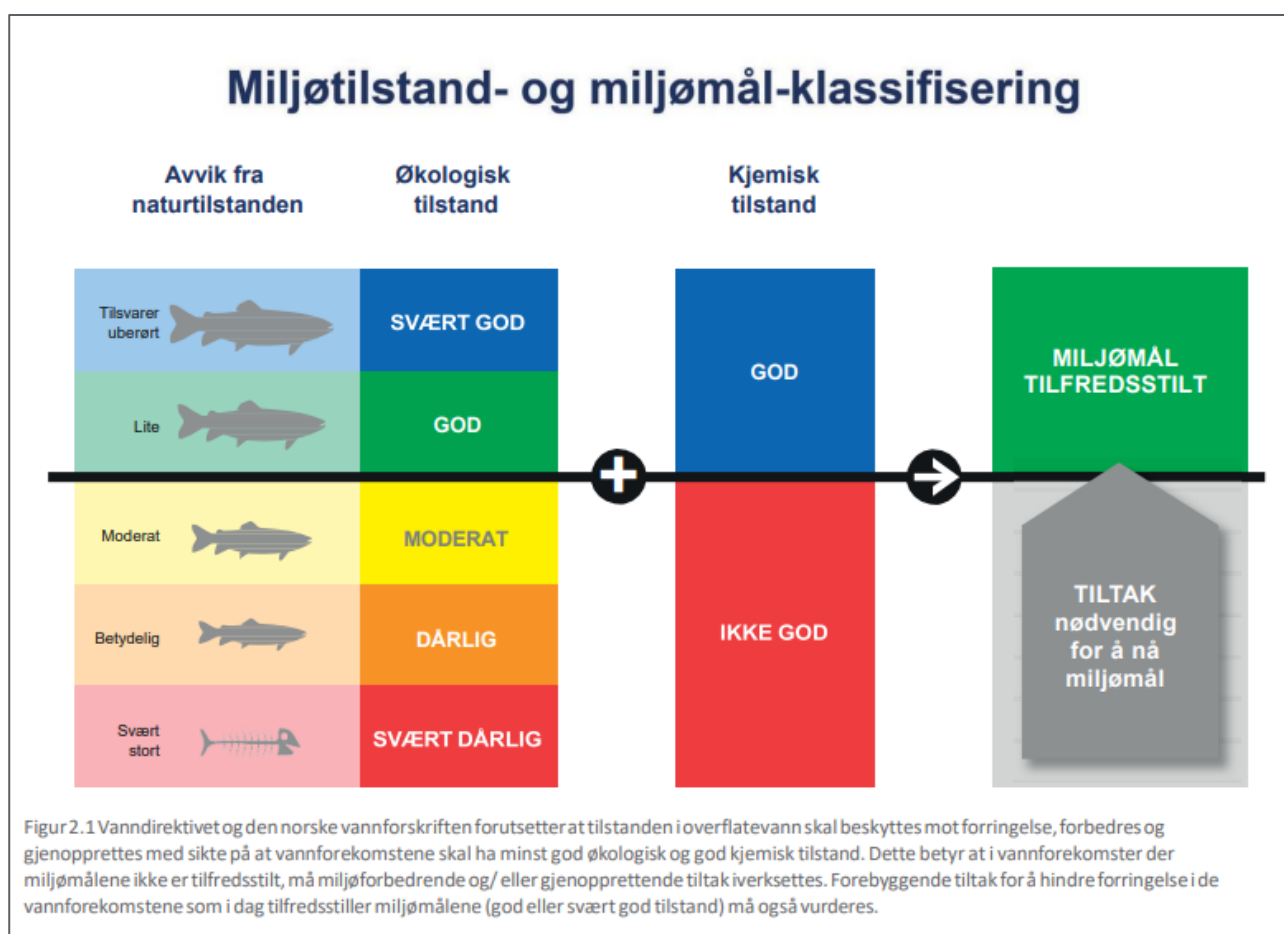
Alvimdammen og Brevikbekken er ikke registrerte vannforekomster i Vann-Nett per dags dato. Den samlede vurdering av miljøtilstand utført iht. klassifiseringsveileder 02:2018 og prinsippet det «verste styrer» vurderte økologisk tilstand som «svært dårlig» og kjemisk tilstand som «ikke god» i både Alvimdammen og Brevikbekken etter resipientundersøkelsene som ble utført av Norconsult i 2022 (8).

Det ble påvist flere rødlistede fuglearter ved Alvimdammen i 2022. Ilder ble påvist i Brevikbekken, men ikke i Alvimdammen. Flaggermusarten nordflaggermus (VU) ble påvist ved Alvimdammen. Det ble ikke påvist salamander eller spissnutefrosk i Alvimdammen. Ål ble ikke påvist og ingen vannlevende organismer med status i rødlisten ble registrert i bunndyrprøvene eller Z-sveip. Disse artene kan påvirkes midlertidig i anleggsfasen, men på sikt er det sannsynlig at forbedringen i vannkvaliteten og økologisk tilstand bl.a. kan føre til rekolonisering av amfibier og mer krevende vanninsekter, samtidig som eventuell forekomst av ål får bedre kår i dammen (5).

Tiltaket vil dermed føre til en forbedring i vannkvaliteten og økologisk tilstand i Alvimdammen og Brevikbekken utover det som er forventet fra nullalternativet (ingen videreutvikling av Alvim renseanlegg med transportetapper) (5).

Resultater fra Sarpsborg kommunes årlige kontroll av bekker i kommunen i 2022 viser at det er behov for tiltak for å redusere påvirkningen fra avløpsnett, jf. resultater i tabell 5-5.

Resultatene fra analyser av fosfor (total fosfor) og nitrogen (total-nitrogen) og termokoliforme bakterier er fargelagt iht. klassifiseringsveilederen for ferskvann 02:2018, jf. forklaring av klassifiseringen i Figur 5-3. Undersøkelsene er utført av Driftsassistansen i Viken (DaiV).



Figur 5-3. Utklipp fra klassifiseringsveilederen 02:2018 som viser fargelegging iht. miljøtilstand i resipienten (02:2018).

Tabell 5-6. Oversikt over resultater fra kommunens bekk kontroll i 2022 (gjennomsnitt), klassifisert iht. veileder 02:2018. Resipienter som er berørt av Sarpsborg kommunes ledningsnett er markert grønne og de som ikke er berørt er merket blå.

Resipient	VannforekomstID	Ny resipient navn	Ny ID	Totalfosfor (µg/l)	Totalnitrogen (µg/l)	Termokoliforme bakterier (CFU/100 ml)
Øbybekken	002-50864	Øbybekken	002-3328-R	53,25	977,5	1103
Tveterbekken	002-50863	Tveterbekken	002-4185-R	48,5	1320	569
Skjebergbekken	002-31091	Skjebergbekken	002-739-R	297,5	4 800	1198,25
Ingedalsbekken	002-50861			101,25	2 725	455
Skjørenbekken før fangdam	002-50858	Skjørenbekken	002-3492-R	90,5	2 270	471,25
Spydevoldbekken	002-56197	Spydevoldbekken	002-3486-R	75,5	2 450	370
Guslund- bekken	002-50853	Guslundbekken	002-741-R	125	4 000	518,25
Guslundbekken utløp skjebergbekken	002-50862	Guslundbekken	002-741-R	115,25	3 825	640
Brandstorbekken	002-50854	Brandstorbekken	002-4581-R	160	5 650	450
Hornesbekken / Stordiket	002-50855	Bekker til Horneskilen	002-4223-R	108,5	2 875	292
Buerbekken, innløp	002-50856	Buerelva	002-4179-R	21,25	465	15
Buerbekken	002-56196	Buerbekken	002-4181-R	20,5	425	13,75
Brusemyrbekken	002-50857			89,5	2 650	1501
Åkentobekken	002-30671	Åkentobekken/Bjønnengbekken	002-745-R	140,5	3 050	460,25
Isoa utløp	002-51512	Isoa	002-3488-R	61	1 817	920,5
Agnaltbekken	002-79778			72,75	1 112	875,5
Skaugebekken	002-79777			415	3 567	1044
Kalabekken	002-50857			245	3 750	1501
Skogveien	002-79814			242,5	2 775	1501
Brunsbu	002-79781			65,25	1 750	299
Haslebyhagen	002-79852			63,5	7 15	745,75
Hafslundsøy, bekk til Glomma	002-79782			71,5	1 750	990,5
Stikkaåsen, bekk, utløp visteflo	002-87931			206,75	3 725	1098
Stenbekken	002-87932	Stenbekken	002-5844-L	34,25	500	15
Bekk mellom E6 og Alvim RA	002-79784			410	4 850	1501
Bekk v/inspiria	002-79785			360	5 450	1501
Bekk Gatedalen	002-79786			146,5	3 750	1501

5.4 Rensing av overvann

Sarpsborg kommune vil som en del av arbeidet med reduksjon av fremmedvannsandelen tilført avløpsanlegg og renseanlegg separere avløpsnett og slippe ut overvann i nærmeste egnede resipient på samme måte som for eksisterende overvannsanlegg i kommunen. Etablering av grovrensede overløp ved pumpestasjoner vil også bidra til å redusere stoffmengden som går i overløp.

Det vil være naturlig å koordinere dette arbeidet med overvåkingen og forvaltningen i regi av vannområde Glomma sør (for Øyeren) og Driftsassistansen i Viken (DaiV) som i dag gjennomfører et omfattende overvåkningsprogram i vannforekomster både i og utenfor Sarpsborg kommune.

Det er i Norge et økende fokus på forurensninger i urbant overvann og behov for rensing av overvann før utslipp hvis behov for dette vurdert utfra resipientenes tålegrenser. Det vises i denne sammenhengen til følgende rapporter:

- Åstebøl S O et al. 2021. Norsk Vann rapport B27 2021 Forurensninger i overvann fra urbane overflater – vannmiljø og rensetiltak.
- Sivertsen E. et al. 2021. Klima 2050 Report No 28. Forurenset overvann – en litteraturstudie. SINTEF 2021.
- Lindholm O 2016. VA-miljøblad nr. 117 2016. Gatesandfang.
- Veidirektoratet 2019. HØRINGSUTKAST – V240 Vannhåndtering Kapittel 10 Bortledning og rensing av forurenset overvann. Veidirektoratet 21.03.2019.
- Åstebøl S O et al. Beregning av forurensning fra overvann. Klima og forurensningsdirektoratet. Desember 2012.

Dette er kun et utvalg at tilgjengelig litteratur om temaet, men til sammen utgjør disse rapporter og veiledninger et viktig grunnlag for Sarpsborg kommune sin planlegging av overvåkning og tiltak for å sikre at resipienter for overvann ikke påvirkes i strid med bestemmelsene i gjeldende regelverk inklusive Vanddirektivet og målet om god økologisk og kjemisk tilstand i kommunens vannforekomster.

Når overvann fra nedbør og snøsmelting renner av på overflater så vil det føre med seg miljøgifter, næringsstoffer og avfall, alt etter hvilke aktiviteter som har vært på eller påvirket overflatene. Eksempler på forurensninger i urbant overvann er partikler, næringssalter, oljeforbindelser, organiske miljøgifter, metaller og mikroplast. Forurensningskildene kan for eksempel være trafikk, forurenset grunn, industri og anleggsområder. Det har lenge vært kjent at overvann fra veier og gater med stor trafikk (høy årsdøgntrafikk – ÅDT) er forurenset og veieier har derfor i en rekke tilfeller etablert renseløsninger som for eksempel langs E6 ved Solli ved grensen mellom Sarpsborg og Råde kommuner samt ved Bjørnstad i Sarpsborg.

Det vurderes at i Sarpsborg så kan det være aktuelt med tiltak for å begrense turbiditet, miljøgifter, eutrofi (oksygensvinn) og forsøpling i sterkt urbaniserte områder som sentrum, industri- og næringsområder, sterkt trafikkerte veier og plasser samt anleggs- og byggeområder. Resultater fra overvåkning av resipienter vil være grunnlag for hvor man må vurdere å iverksette tiltak utover dagens eksisterende tiltak.

Dagens kommunale tiltak for rensing av overvann er i hovedsak knyttet til sandfang som holder igjen sedimenter i overvannet slik at disse ikke føres med videre inn i overvannsledninger og fellesledninger avløp. Gatesandfang anlegges normalt ikke for å rense overvann, men i hovedsak for å beskytte avløpsledninger som tilføres overvann mot tilslamming og dermed tilstopning eller redusert hydraulisk kapasitet i ledningsnett. Imidlertid gir gatesandfang en betydelig rensing av miljøgifter i overvann, dersom de dimensjoneres og tømmes forsvarlig. Studier i USA har vist at opp til 57 % av partikler og 17 % av organisk stoff kan holdes tilbake i sandfang. Sandfang kan gi en fjerning av enkelte miljøgifter på nærmere 50 % dersom de ikke utsettes for hydraulisk belastning utover forutsetningen og driftes riktig (Lindholm O 2016). Gatesandfang med dykkere holder også tilbake flytestoffer og dette reduserer graden av forsøpling av resipientene.

Gatefeiemaskiner, redusert sandstrøing om vinteren, fjerning av gatesøppel, etc. reduserer belastningen på gatesandfanget og utslippet til vannforekomstene (Lindholm O 2016). Særlig vil gatefeieing kunne gi en betydelig reduksjon av sandtilførsler til gatesandfang, og en tilsvarende reduksjon av forurensningene i overvannet. Nevnte tiltak er tiltak som allerede gjennomføres eller vurderes gjennomført av Sarpsborg kommune.

5.5 Vurdering av hvordan avløpsnett og utslipp blir påvirket av klimaendringer minst 20 år frem i tid.

Klimaendringer vil medføre hyppigere nedbør, mer intensiv nedbør og mer volumnedbør per år. Dette vil medføre at nedbøravhengig innlekking og infiltrasjon vil øke hvis det ikke gjennomføres ledningsfornyelse inklusive separering av avløpsnett. Ved økning i årlig ledningsfornyelse og ferdig separert avløpsnett reduseres den nedbøravhengige innlekkingen under nedbør og den nedbøravhengige infiltrasjonen i etterkant av nedbør betydelig. Det er spesielt innlekkingen som gir store vannføringer i avløpsnett og som er en utfordring i forbindelse med dimensjonering (fastsettelse av $Q_{maksdim}$) av fremtidens løsning for avløpsrensing.

Sarpsborg kommune har i handlingsprogrammet for fremmedvann og ledningsfornyelse avløp satt seg mål om at ledningsfornyelse og separering avløp vil medføre en betydelig reduksjon av maksimale verdier for den nedbøravhengige innlekkingen og infiltrasjonen (se kap. 5.2). **Dette vil medføre at avløpsvannføring frem til renseanlegget på sikt reduseres, da effekten av disse tiltakene vil være betydelig større enn den forventede økningen i nedbørintensitet som følge av klimaendringer.**

Økt nedbørvolum over året vil kunne medføre at midlere tilrenning til renseanlegget øker, men såfremt den er innenfor renseanleggets kapasitet vil ikke dette medføre en økning i utslipp av urensset avløpsvann i overløp. I ledningsnett vil en økning i midlere vannføring kunne medføre at det er mindre kapasitet til å bortlede nedbøravhengig innlekking og infiltrasjon da restkapasiteten i ledningsnett er redusert. Dette forventes likevel utliknet av Sarpsborg kommune sitt arbeid med handlingsprogrammet for fremmedvannreduksjon og ledningsfornyelse avløp som vil gi en betydelig reduksjon i tilføring av nedbøravhengig fremmedvann til ledningsnett. Overbelastning kan også føre til tilbakeslag i avløpsnett, hvor avløpsvann vil kunne oversvømme kjellere. Ved felles ledningsnett vil det da medføre større ulemper, ettersom både overvann og spillvann må håndteres, men dette problemet vil avta med økende separering av avløpsnett i kommunen etter tidligere omtalte handlingsprogram. Oppgraderingen på avløpsnett og Torsbekk, Alvimveien og Brevikbekken PS, vil medføre at renseanlegget vil kunne rense et større volum avløp per år. Tiltakene vil få stor betydning for overløpsutslippet. Det er særlig dagens begrensninger på Torsbekk som gir de overløpsutslippene.

Renseanlegget fjerner næringsstoffer i avløpsvannet. Når fremmedvann tilføres, vil den hydrauliske belastningen på renseanlegget både øke og hele tiden variere og det kan bli vanskeligere å rense like effektivt. Erfaringene viser at restkonsentrasjon av fosfor i utslippet vil være mer eller mindre uavhengig av tilført vannmengde. Det betyr at utslippene fra renseanlegg vil være en slik restkonsentrasjon multiplisert med rensset vannmengde. Teoretisk sett betyr dette at et renseanlegg som mottar like mye fremmedvann som spillvann vil slippe ut dobbelt så mye fosfor sammenlignet med hvis renseanlegget ikke tilføres fremmedvann. Fremmedvann er også kaldere enn spillvann og vil føre til at biologiske renseprosesser går langsommere. Utslipp fra renseanlegg med biologisk rensing vil derfor øke hvis klimaendringer gir økt tilføring av kaldt fremmedvann. Sarpsborg kommune sitt handlingsprogram for fremmedvannsreduksjon og ledningsfornyelse avløp har derfor som mål å redusere alle fremmedvannets bestanddeler (ikke-nedbøravhengig infiltrasjon samt nedbøravhengig innlekking og infiltrasjon) (6). Både målsetninger, tiltak og fremdrift er nærmere beskrevet i programmet som skal gi en målbar reduksjon i fremmedvannmengder per år selv om avløpsanleggene påvirkes av klimaendringer. I arbeidet med fremmedvannreduksjon jobber Sarpsborg Kommune blant annet med frakobling av takvann fra avløpsnett som en del av tiltak etter prinsippet om lokal overvannsdiskontering (LOD).

Oppsummert:

- Det forventes ikke økt overløpsdrift fra driftsoverløp i avløpsnett som følge av klimaendringer fordi Sarpsborg kommune vil jobbe målrettet med fremmedvannreduksjon og ledningsfornyelse avløp

inklusive separering som vil redusere maksimale vannføringer av nedbørvhengig innlekking av fremmedvann (overvann).

- Det forventes en økt årlig volumtilrenning til renseanlegget, men ikke større enn renseanleggets kapasitet.
- Sarpsborg kommune vil ha fokus på å redusere maksimal tilrenning til avløpsanlegg som følge av mer intensiv nedbør som gir utslipp i overløp og reduksjon av andelen fremmedvann over året som gir mindre kapasitet for spillvann i avløpsanlegg og større totale utslipp fra renseanlegg.

6 Resipientvurdering og utslipp til vann

Renseanlegget har i dag et direkteutslipp av rensset avløpsvann til Glomma (strekning «Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker», vannforekomstID 002-3549-R), i tillegg til direkte og indirekte utslipp til samme vannforekomst fra overløp. Det etableres ikke nye overløp i forbindelse med videreutviklingen av Alvim RA.

6.1 Ytre Oslofjord

Ytre Oslofjord vil kunne påvirkes som følge av avløpsrenseanleggets beliggenhet i nedbørsfeltet til Oslofjorden og utslipp via Glomma til Ramsøflaket – Østerelva (vannforekomstID 101010401-C) og videre til Ytre Oslofjord (9; 10).

Ifølge Vann-nett er den økologiske tilstanden moderat med høy presisjon og kjemisk tilstand «dårlig» med middels presisjon (11). For de fysisk-kjemiske parameterne er tilstanden dårlig, med en verdi på 27,8 µg/l totalfosfor og 340,5 µg/l totalnitrogen som tilsvarer moderat tilstand for begge parameterne. Konsentrasjon av nitrat og nitritt tilsvarer dårlig tilstand.

En opprusting av renseanlegget og kontroll på utslippet vil på sikt bidra til å redusere forurensning som slippes ut i Glomma. Tiltaket vil redusere avløpsmengden, og redusere utslipp av fosfor og nitrat, som ansees som en av de viktigste utfordringene med hensyn til eutrofi i Ytre Oslofjord og havet nedstrøms Glomma (12). Det nye renseanlegget vil redusere bidraget fra Sarpsborg kommunes avløpsnett (se kap. 6.5) og bidra til en bedring av miljøtilstanden i Glomma og videre Ytre Oslofjord.

6.2 Glomma

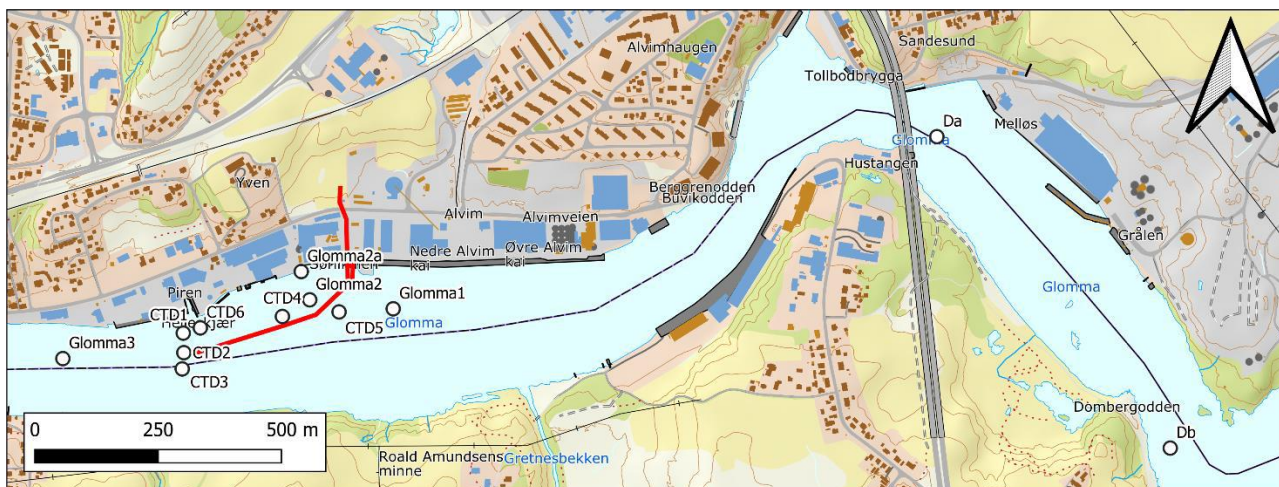
Vannforekomsten nedstrøms Alvim RA er 7,3 km lang og registrert som en svært stor, moderat kalkrik og humøs elv. Avrenningsarealet til Glommavassdraget er på ca. 42 000 km². Vannføringen i Glomma er på ca. 23 200 mill. m³/år (9).

Vannforekomstens økologiske tilstand er registrert som «dårlig» med høy presisjon, mens den kjemiske tilstanden er registrert som «god» med middels presisjon (11). Miljømålet for vannforekomsten er «god» økologisk tilstand innenfor tidsperioden 2027-2033. Den samlede vurdering av miljøtilstand utført iht. klassifiseringsveileder 02:2018 og prinsippet det «verste styrer» vurderte økologisk tilstand som «dårlig» og kjemisk tilstand som «ikke god» etter resipientundersøkelsene som ble utført av Norconsult i 2022 (8).

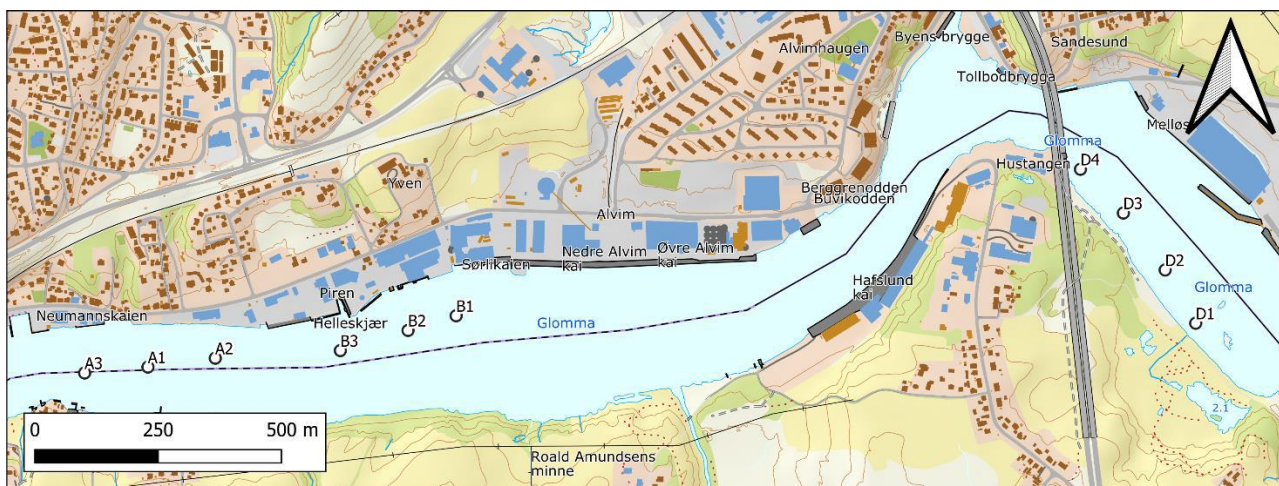
Vannforekomsten er i stor grad påvirket av diffus avrenning fra byer/tettsteder og punktutslipp fra industri. Det ligger bl.a. industri med utslipp til Glomma oppstrøms planlagt utslippspunkt fra Alvim renseanlegg (12).

6.2.1 Resipientundersøkelser

I forbindelse med søknad om fornyet utslippstillatelse er det gjennomført miljøtekniske undersøkelser i Glomma utenfor Alvim renseanlegg. Resultatene er presentert i rapportene «Resipientundersøkelser, Sarpsborg kommune» (8) og «Verdisetting av funksjonsområder for fisk og ferskvannarter» (13). Undersøkelsen inkluderte undersøkelser av vannkjemi, hydrografisk data og miljøgifter i sediment nær utslippspunktet i Glomma, jf. prøvepunkter i Figur 6-1 og Figur 6-2. I tillegg til biologiske undersøkelser, inkl. dykkerundersøkelser.



Figur 6-1. Kart som viser omtrentlig plassering av utslippsledning og hvor CTD-målinger (CTD1-6) og vannprøver (Glomma1-3) ble tatt (Norconsult rapport 00.00.RIM.00.R.005).



Figur 6-2. Kart som viser prøvepunkt for sedimentprøver. Stasjon C var planlagt under brua ved D4, men det var ingen sedimenter å ta prøver av (Norconsult rapport 00.00.RIM.00.R.005).

Hydrografi

Temperatur- og salinitetsprofiler fra stasjonene i overvåkingsprogrammet viste at det er et sprangsjikt på ca. 6 meters dyp som skiller mellom et ferskvannslag i overflaten og et underliggende saltvannslag. CTD-data viser at sjøvann trenger langt opp i Glomma og at sprangsjiktet varierer med årstid. Ved plassering av utslippspunktet ble det tatt hensyn til dette, for å sikre den mest egnede plasseringen av utslippspunktet med tanke på fortykning og innblanding i vannsøylen (14).

Sediment

Ved undersøkelser i februar 2022 ble det observert et tynt lag med sedimenter. Analysene av sedimentprøvene påviste konsentrasjoner av de prioriterte stoffene i vannforskriften og de vannregionspesifikke stoffene i tilstandsklasse I-II. TBT, fluoranten og pyren var stoffene som ble påvist i tilstandsklasse II.

De analyserte parameterne i sedimentprøvene inngår i både klassifisering av økologisk (vannregionspesifikke stoff) og kjemisk tilstand (prioriterte stoff). Ingen stoff ble påvist i klasse III eller høyere og dermed oppnår sedimentene målet om god økologisk og kjemisk tilstand (8).

Vannkjemi

Nitrat var påvist i alle vannprøvene, jf. Tabell 6-1. Vannforekomsten er ikke nitrogenbegrenset basert på kriterier oppgit i veileder 02:2018, og total nitrogen er dermed ikke brukt i fastsetting av tilstand.

Tilstand basert på gjennomsnittskonsentrasjoner av total fosfor er enten «svært god» eller «god», jf. Tabell 6-1. Det var ingen stor forskjell i konsentrasjoner av total fosfor mellom overflatevann og dypvann.

Tabell 6-1. Resultater fra analyser av eutrofieringsparametere og pH i vannprøver fra Glomma klassifisert og fargelagt iht. tilstandsklassene for vanntype R108 gitt i veileder 02:2018.

Stasjon	Dato	P-TOT (µg/l)	P-TOT nEQR	P-PO ₄ (µg/l)	N-TOT (µg/l)	N-TOT nEQR	NO ₃ +NO ₂ (µg/l)	pH	Tilstand
Glomma1	2022-02-03	23		<1,0	530		430	7,3	
	2022-04-06	19		1,2	580		470	7,4	
	2022-05-25	17		<1,0	520		210	7,5	
	Gj.snitt	20	0,80	1	543	0,80	370	7,4	Svært god
Glomma1-S	2022-04-06	36		16	99		160	7,7	
	2022-05-25	7,9		1,3	400		190	7,4	
	Gj.snitt	22,0	0,74	8,7	250	1,00	175	7,6	God
Glomma2	2022-02-03	18		<1,0	520		430	7,3	
	2022-04-06	17		4,8	570		330	7,4	
	2022-05-25	18		<1,0	340		210	7,5	
	2022-08-31	8,6		1,1	480		270	7,4	
	Gj.snitt	15,4	0,87	1,7	478	0,84	310	7,4	Svært god
Glomma2-S	2022-04-06	40		17	490		140	7,8	
	2022-05-25	11		1,3	380		190	7,5	
	2022-08-31	9,8		2,7	510		270	7,4	
	Gj.snitt	20	0,79	7	460	0,86	200	7,6	God
Glomma3	2022-02-03	19		<1,0	620		440	7,3	
	2022-04-06	18		1,3	570		340	7,4	
	2022-05-25	16		<1,0	350		220	7,4	
	2022-08-31	16		<1,0	390		260	7,5	
	Gj.snitt	17	0,84	0,7	483	0,84	315	7,4	Svært god
Glomma3-S	2022-04-06	37		17	320		150	7,8	
	2022-05-25	10		<1,0	1000		730	7,2	
	2022-08-31	11		<1,0	500		250	7,7	
	Gj.snitt	19	0,81	6	607	0,74	377	7,6	Svært god

Konsentrasjoner av de vannregionspesifikke stoffene krom og kobber, i tillegg til de åtte PAH-forbindelser som er klassifisert som vannregionspesifikke stoff, var under grenseverdiene for miljøkvalitetsstandard for et årgjennomsnitt (AA-EQS). Gjennomsnittlig arsenkonsentrasjon var akkurat over AA-EQS i to av

bunnvannsprøvene og sink var over grenseverdi for maksimum akseptabel konsentrasjon basert på akutt giftighet (MAC-EQS).

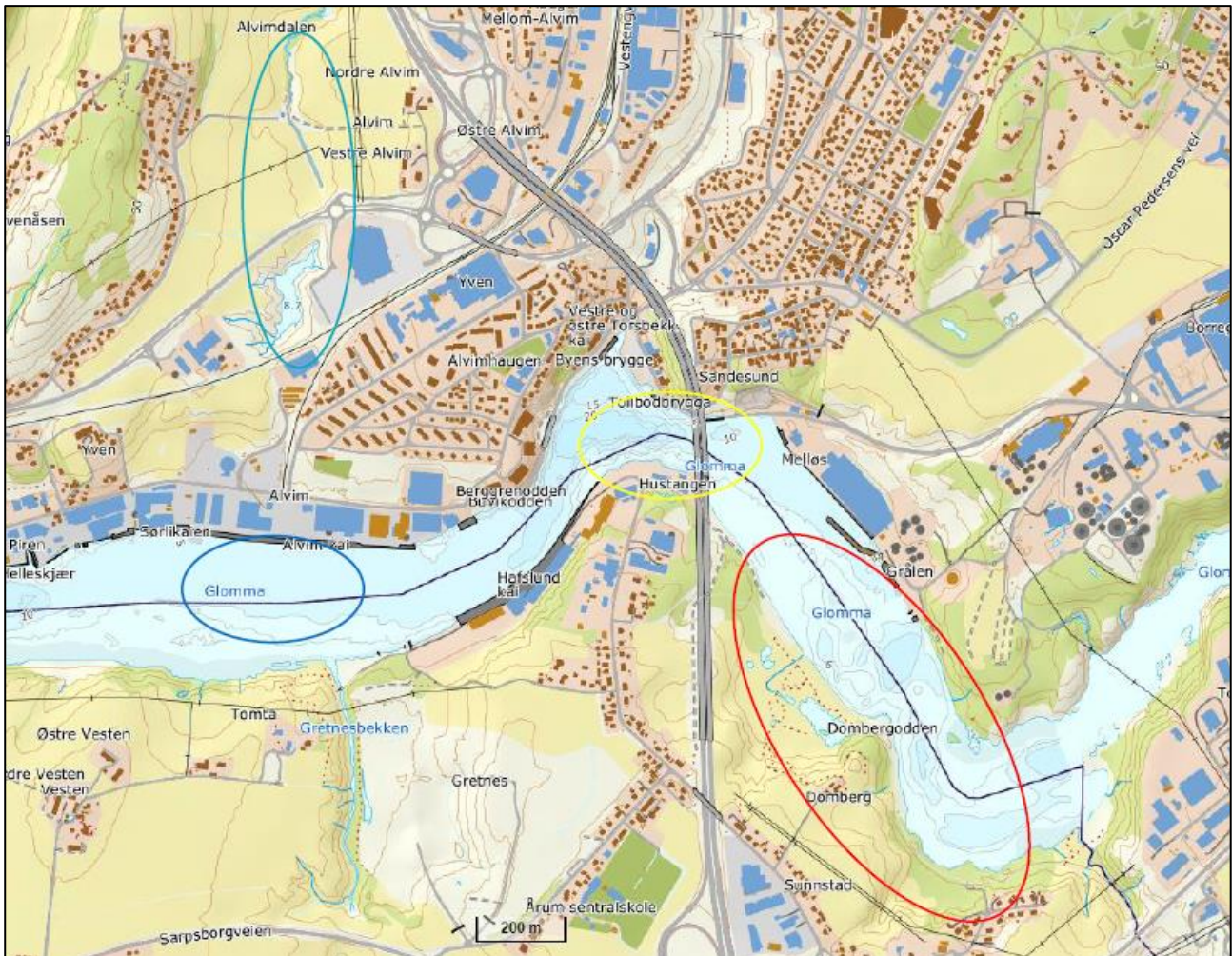
Konsentrasjoner av de prioriterte stoff kadmium, kvikksølv og nikkel, i tillegg til åtte PAH-forbindelser som er klassifisert som prioriterte stoff, var under AA-EQS. Gjennomsnittlig blykonsentrasjon var over AA-EQS verdi i bunnvannet.

BOF₅ verdiene var under deteksjonsgrensen (<3 mg/l) i samtlige prøver. KOF-verdiene er alltid under EECs grense (125 mg/l) for utslipp av vann fra renseanlegg, men tre prøver fra april 2022 hadde verdier over 100 mg/l.

6.2.2 Kartlegging av elvebunnen, funksjonsområder og biologisk mangfold

For å øke kunnskapen om de akvatiske arealene som blir berørt i videreutviklingen av Alvim RA, ble det gjennomført dykkerundersøkelse av Norconsult langs strekninger der det kan bli aktuelt med rørføringer i vann og ved utslippspunktet (13). Det er også gjennomført litteraturstudie og intervju med ressurspersoner med lokal viten om fauna i Glomma, og nærområdet (13).

Det ble kartlagt og registrert funksjonsområder for fisk oppstrøms utslippspunktet til renseanlegget. Undersøkellesområdene er vist i Figur 6-3.



Figur 6-3. Oversikt over utredningsområdet kartlagt av Norconsult i 2022, undersøkelsesområdene er merket med sirkler. Alvimdammen og tilførselsbekken Brevikbekken er merket med turkis sirkel. (Norconsult rapport 00.00.RIM.00.R.004).

Elvebunnen ved Sandesund bru består av grus, sand, stein og berg (5). Nedre del av tiltaksområdet, mot dypereliggende arealer, domineres av steinblokker og berg. Store arealer består av grus samfengt med sand, og stedvis er det ansamlinger av tømmer (5).

Elva er svært variert i strømbilde, dyp og utforming, og viktige funksjonsområder som kulparealer, gyteplasser og oppvekstarealer for anadrom fisk er i fin fordeling oppstrøms E6 brua, mens nedstrøms er det også fin bunn med grus og stein, men med mindre variasjon i strømbilde (13). Det er store dype kulper og sannsynligvis viktige omstillingsområder for fisk som må omstille saltbalanse. Det er også god tilgang på sand og grusbunn for marine arter som profiterer på dette som funksjonsområde. Elveområdene bærer preg av å bli vasket skikkelig av flom, og til og med dype områder ned til 15 meter hadde substrat som var relativt «luftig». Imidlertid var det en tydelig påvirkning av organisk belastning, og alle de undersøkte områdene hadde et belegg med relativt finpartikulært mørkt organisk, fiberaktig materiale (13). Dekket av dette materialet varierte fra 0,5- 2 cm i mektighet.

Områdene i Glomma er sannsynligvis meget viktig for mange fiskearter, og kan ha viktige funksjonsområder også for saltvannsfisk, og blant annet er torsk kjent for å utnytte brakkvannsområder i og ved elveutløp i

Norge (13; 5). Glomma ved Alvim kai har også viktige arealer for naturmangfold, og er bundet sammen av områder med naturkvaliteter som legger til rette for vandring eller spredning, også kalt økologisk flyt, mellom disse (13). Området har flere økologiske funksjoner for flere arter. Området er blant annet viktig for de anadrome artene havnøye (NT), sjørøret og laks (NT), samt den katadrome arten ål (EN). En annen art som har kjent forekomst i Nedre del av Glomma er sik. Siken er kjent for å ha egne morfer (genetisk variant, eller fenotype), som gjerne er spesialtilpasset estuarieområdene. Man vet relativt lite om hvordan sik utnytter systemet her, men arten har trolig en nøkkelrolle som forfisk som profiterer på estuarieområdene. Området kan være funksjonsområde for gyting og oppvekst for flere arter, men spesielt trekkes flatfisk (spesielt skrubbe) hit. I konsekvensutredningen og verdivurderingen utført av Norconsult i forbindelse med videreutviklingen av Alvim RA er delområdet vurdert å være av svært stor verdi eller høyeste forvaltningspotensial, da området har en nøkkelfunksjon for mange fiskearter (5; 13).

6.2.3 Brukerinteresser, naturvern, biologisk mangfold

Utslipet av rensed avløpsvann i Glomma vil ikke kunne påvirke brukerinteresser nedstrøms Alvim renseanlegg, bl.a. på grunn av Glommas store kapasitet, forbedret rensegrad ved renseanlegget. Dette vil medføre forbedrede utslippsverdier samt en reduksjon av utslipp via overløp sammenlignet med dagens situasjon.

Det er ingen kjente eller planlagte brukerinteresser i Glomma som vil påvirkes nedstrøms utslippspunktet, som drikkevannskilder eller badeplasser i umiddelbar nærhet. Kommunen undersøker rutinemessig badevannskvaliteten ved badeplasser i kommunen gjennom sommeren. Det er ikke kjente hendelser der utslipp fra kommunens renseanlegg har direkte forårsaket høye bakteriologiske verdier ved badeplassene, som for eksempel overløp, utslipp av urensed avløp og annet.

De kartlagte funksjonsområdene for fisk ligger oppstrøms utslippspunktet fra renseanlegget.

Utslippsledningen beslaglegger mindre områder på elvebunnen og virkningene på fugl på overflaten anses som ubetydelige.

For vannmiljø og akvatisk biologi tilknyttet Glomma vil virkning på sikt gi forbedring (5).

6.3 Utslipp fra Alvim renseanlegg

I 2019 fikk Alvim renseanlegg tillatelse til virksomhet etter forurensingsloven. For ordens skyld er kravene til utslipp av BOF₅, KOF og Tot-P i tillatelsen fra 2019 vist i tabell 6-2.

Tabell 6-2. Rensekravene i utslippstillatelsen fra 2019.

Parametere	Krav
BOF ₅	70% eller 25 mg/l
KOF	75% eller 125 mg/l
Tot-P	90%

Renseeffekten for det nye renseanlegget vil bedres fra dagens renseanlegg fordi det blir et biologisk trinn som fjerner mer organisk stoff og nitrogen enn dagens renseanlegg, jf. tabell 6-3.

Utslippsmengdene og konsentrasjonene i utslippet fra Alvim renseanlegg, som er brukt i spredningsmodelleringen og miljørisikovurderingen er oppgitt som forventet årlig middel, jf. tabell 6-3, og inkluderer også nedbørspåvirkning, som omløp, overløp mv.

Tabell 6-3. Forventet årlig middel utslippsmengder med ny renseprosess frem mot 2050.

Massestrøm	Komponenter	Utslipp	Massestrøm middel		Total årlig drift
(m ³ /time)		(mg/l)	(kg/time)	(kg/døgn)	(kg/år)
1000 - 1400	BOF ₅	3,0 - 5	4,8	115	42 048
	KOF	20 - 40	36	864	315 360
	Tot-N	4 - 6	6	144	52 560
	Tot-P	0,15 – 0,3	0,24	5,8	2 102
	SS	1 - 5	3,6	86	31 536

6.4 Utslippspunkt

Utslipp til vann vil bli ført ut til Glomma via en ny utslippsledning i samme trasé som den eksisterende utslippsledningen fra Alvim Renseanlegg. Den nye utslippsledningen skal ivareta kapasitetsøkningen til det oppgraderte renseanlegget. Plasseringen av utslippspunktet ble bestemt ut fra resultatene fra spredningsmodelleringer utført i Visual Plumes (U.S.EPA) og fortynningsberegninger. Før endelig utslippspunkt ble bestemt, ble det vurdert å legge utslippspunktet lenger nedstrøms i elvas djupål. Det ble også vurdert å legge utslippet i saltvannskilen (14).

Utslippspunktet for rensset avløpsvann fra Alvim renseanlegg blir på ca. 5 m dyp, ca. 100 m sør for Sørlikaia (jf. figur 3-2) i ferskvannslaget. Utslippsledningen er prosjektert med en indre diameter på 0,79 m. Utslippsarrangement for rensset avløpsvann vil være et åpent rør uten diffusor. Videre er det prosjektert at utslippsledningen skal ligge på elvebunnen og enden til utslippsledningen skal ligge 1 meter over elvebunnen.

Visual Plumes er benyttet i hovedsak til å modellere primærfortynningen i resipienten. Dvs. innlagring, spredning og fortynning i nærhet av utslippspunktet. Kunnskapsgrunnlaget for modelleringen utført i forbindelse med planarbeidet for videreutviklingen av Alvim RA er basert på eksisterende datamateriale i offentlige databaser, tilgjengelig litteratur og hydrografisk data innhentet i 2022 (14).

6.5 Modellering av utslipp

Iht. Miljødirektoratets veileder M-1288/2019 bør man som utgangspunkt benyttes steds spesifikke data for fortynning. Dersom dette ikke er tilgjengelig, kan man ta utgangspunkt i fortynning i M-1288/2019. Veilederen angir fortynning for utslipp til kyst, innsjø og elv.

For utslipp til elver vil forholdet mellom vannføringen i elva og volumstrømmen i utslippet bestemme hvor stor fortynningen kan bli. Vannføringsmålinger gjort ved Sarpsfossen viser at høyest-, median- og minstevannføring i Glomma i år 2022 var hhv. 1429, 587 og 253 m³/s. Oppnåelig fortynning ved de respektive vannføringene er beregnet og vist i tabell 6-4.

Tabell 6-4: Utrechnet maksimal oppnåelig fortynning for utslippet basert på vannføringen i Glomma målt ved Sarpfossen i år 2022.

Parameter	Maksverdi	Medianverdi	Minsteverdi
Vannføring (m ³ /s)	1429	587	253
Fortynning	2236	920	396

Ved utslippspunkt til Alvim er Glomma relativt bred og dyp. Dette utslippet vil da ikke blandes inn i Glommavannet like effektivt som i områder hvor batymetrien er smalere og grunnere. Primærfortynningen til utslippet er derfor beregnet ved bruk av fortynningsverktøyet Visual Plumes. Primærfortynningen angir den umiddelbare fortynningen av utslippsvann ved utslipp til en resipient (Tabell 6-5). Videre sekundærfortynning er utregnet basert på forholdet mellom vannføringen i Glomma og volumstrømmen i utslippet (Tabell 6-6).

Visual Plumes beregner hvordan et utslipp vil fordele seg i en resipient ut fra tetthet, strømhastighet og retning til utslippet og forhold i resipienten. Modellen tar ikke hensyn til partikler i utslippsvannet, men vi behandler partikler som om de er i suspensjon.

Utslippskomponentenes bakgrunnsverdier i Glomma ved dagens utslipp er innhentet av Norconsult i 2022 (8). Det bemerkes at resultatene fra modelleringen baserer seg på hydrografiske data fra fire ulike årstider. Forholdene i resipienten vil kunne variere utover disse målingene og det er derfor noe usikkerhet knyttet til resultatene

Vannføringen gjennom Alvim renseanlegg i årene 2017 – 2021 viser at i 50 % av tiden er vannføringen mindre enn 1 000 m³/h (0,279 m³/s), og at i 75 % av tiden er vannføringen mindre enn 1 400 m³/h (0,389 m³/s). Ledningen er derimot dimensjonert for 2 300 m³/h (0,639 m³/s). De nevnte verdiene er benyttet i modellen. Videre er resipientdata som strøm-, temperatur- og salinitetsmålinger hentet fra offentlige databaser, tilgjengelig litteratur og hydrografisk data innhentet i 2022 (8). Modelleringen er vist i vedlegg 6 og tabell 6-5.

Tabell 6-5. Modellert konsentrasjon av utslippskomponentene i Glomma i år 2050 etter gjennomsnittlig primærfortynning (Visual Plumes).

Parameter	Konsentrasjon i resipient i dag (mg/l)	Utslipp (mg/l)	Fortynning, maks (mg/l)	Fortynning, 75 %-fraktil (mg/l)	Fortynning, 50 % fraktil (mg/l)
Vannføring, RA	-	-	0,639 m ³ /s	0,389 m ³ /s	0,279 m ³ /s
BOF ₅	< 3	3,0 - 5	< 3	< 3	< 3
KOF	11	20 - 40	12	12	12
Tot-N	0,5	4 - 6	0,9	0,9	0,9
Tot-P	0,02	0,15 - 0,3	0,04	0,04	0,04

Modelleringen viser at utslippssenteret innlagres på ca. 4 – 6 meters dyp ved et utslipp i ferskvannslaget og utslippet bør legges så dypt i ferskvannslaget som mulig. Utslippsrøret bør også vinkles slik at utslippet slippes ut i strømrøret. Maksimal utbredelse av utslippsviften er om våren, hvor utslippsviften spres fra 0 til 9 meters dyp. Dvs. at det er en risiko for at utslippsvannet kan komme i kontakt med elveoverflaten i vårsesongen. Utslippet som kommer i kontakt med overflaten om våren (februar-april) vil imidlertid være fortynnet opp mot 52 ganger snittet av utslippsstrømmen. Den modellerte fortynningen fra Visual Plumes er svært konservativ og angir primærfortynningen til utslippet i resipienten.

Endelig konsentrasjon i Glomma (Tabell 6-6) etter videre sekundærfortynning er beregnet og vist i tabell 6-6.

Tabell 6-6. Beregnet konsentrasjon av utslippskomponentene i Glomma i år 2050 etter *sekundærfortynning*.

Parameter	Konsentrasjon i resipient i dag (mg/l)	Utslipp (mg/l)	Fortynning, maks (mg/l)	Fortynning, middel (mg/l)	Fortynning, min. (mg/l)
Vannføring, Glomma	-	-	1429 m ³ /s	587 m ³ /s	253 m ³ /s
BOF ₅	< 3	3,0 - 5	< 3	< 3	< 3
KOF	11	20 - 40	11	11	11,1
Tot-N	0,5	4 - 6	0,5	0,5	0,5
Tot-P	0,02	0,15 - 0,3	0,02	0,02	0,02

Fortynningsberegningene i Tabell 6-6 viser at konsentrasjonene av utslippsparameterne fortynnes til dagens konsentrasjoner målt i Glomma, etter fortynning og innblanding.

6.6 Miljøriskovurdering av utslippet

Utslippet fra det nye renseanlegget reduserer tilførselen av organiske stoffer og næringssalter betraktelig sammenliknet med dagens utslipp. Basert på beregningen vurderes det derfor at utslipp av rensset avløpsvann ikke vil ha en negativ effekt på vannkvaliteten i vannforekomsten, selv med fremskrevet belastning basert på forventet befolkningsøkning i kommunen og uavhengig av vannføring (jf. tabell 6-5).

Som beskrevet i «Resipientundersøkelser, Sarpsborg kommune» (6), er ikke Glomma nitrogenbegrenset, da det ble påvist nitrat i alle vannprøvene. Tilstand i resipienten er derfor bestemt av gjennomsnittskonsentrasjoner av total-fosfor (Tot-P). Utført vannprøvetaking viser at tilstanden i Glomma basert på total fosfor enten er «svært god» eller «god».

Omsøkt utslipp vil ha lavere konsentrasjoner av Tot-P og Tot-N sammenliknet med dagens utslipp. Oppgraderingen av Alvim renseanlegg vil dermed redusere utslippet av Tot-P og Tot-N til Glomma, og ikke påvirke dagens tilstand mht. Tot-N og Tot-P negativt.

Biologisk oksygenforbruk (BOF₅) verdiene er lave i samtlige vannprøver (<3 mg/l) og i utslippet (3 mg/l). Konsentrasjonen av kjemisk oksygenforbruk (KOF) i utslippet og etter fortynning er alltid langt lavere enn EECs grense (125 mg/l) for utslipp av vann fra renseanlegg.

Utslippet frem mot år 2050 vil være lavere enn dagens utslipp, ved ulike sprednings- og fortynningsscenarioer (og med eller uten diffusor) (12). Ny renseprosess med lavere utslipp av Tot-N og Tot-P vil være et positivt miljøtiltak for vannforekomsten lokalt, og redusere utslipp av næringsstoffer til Glomma og Oslofjorden. Ny renseprosess ved Alvim renseanlegg med nytt transportanlegg vil forbedre vannkvalitet lokalt og vil ikke endre dagens miljøtilstand i Glomma negativt i forhold til dagens tilstand.

6.6.1 Påvirkning fra andre kilder

Tiltaket med oppgradering av Alvim renseanlegg og tilhørende pumpestasjoner er en del av en større innsats til å oppgradere VA-infrastruktur i Sarpsborg kommune og reduserer overløp til bekker og dammer.

Glomma er sterkt påvirket av mange utslippspunkt, hvorav utslipp fra Borregaard er desidert den største kilden til organisk belastning. Ifølge tall fra Norske Utslipp bidrar Borregaard til ca. 90% av rapporterte utslipp av KOF og BOF til Glomma. Tiltakene som iverksettes på Alvim renseanlegg og Sarpsborg kommunes

avløpsvannet vil forbedre vannkvaliteten lokalt, men tilstanden til hele vannforekomsten vil ikke forbedres før det iverksettes tiltak for å reduseres utslippet fra industriutslippet oppstrøms (10).

6.7 Søknad om utslipp

Basert på fremtidige stofftilførsler og utslippsmengder i tabell 6-3, sammenholdt med resipientvurderinger, plan for bygging av nytt renseanlegg og vedtatt «*Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp*», søkes det om tillatelse til utslipp som angitt i tabell 6-7. De foreslåtte utslippsgrensene er også satt ut fra de varslede endringene i EUs avløpsdirektiv [ved første gang innsending i juli 2023](#).

Utslippetsverdiene brukt i miljørisikovurderingen (tabell 6-3, tabell 6-4 og tabell 6-5) er teoretisk beregnede verdier for hvor mye det nye anlegget vil kunne prestere og utslippsnivåene som følger av valgt renseteknologi. Alvim renseanlegg er dimensjonert til å kunne overholde nitrogenkravet for en belastningsprofil.

Anlegget størrelse basert belastningen i år 2050 er 1 845 tonn BOF₅/år, som tilsvarer 84 268 pe. I henhold til EUs forslag til nytt avløpsdirektiv ([som det forelå ved første gang innsending i 2023](#)) skal nitrogenkrav i risikoområder være implementert i år 2040 for anlegg mellom 10 000 og 10 000 pe.

Det har tidligere vært varslet krav om nitrogenrensing på 70 % i forbindelse med den planlagte utbyggingen av Alvim renseanlegg.

Med bakgrunn i dette foreslås et oppdelt krav mellom tre perioder – fra år 2027 til 2033, fra år 2033 til 2040, og fra år 2040 og fremover.

Forslag til utslippskrav er gitt i tabell 6-7, tabell 6-8 og tabell 6-8.

Tabell 6-7. Forslag til utslippskrav for nye Alvim avløpsrenseanlegg fra år 2027 til 2033

Parameter	Min. renseseffekt eller maks. konsentrasjon	Akseptkriterier
BOF ₅	80 % eller 15 mg/l	21 av 24 prøver
KOF	85 % eller 75 mg/l	21 av 24 prøver
Fosfor	90 % eller 0,5 mg/l	Middelverdier over året – 24 prøver
Nitrogen	75 % eller 10 mg/l	Middelverdier over året – 24 prøver
SS	90 % eller 35 mg/l	21 av 24 prøver

Tabell 6-8. Forslag til utslippskrav fra år 2033

Parameter	Min. renseseffekt eller maks. konsentrasjon	Akseptkriterier
BOF ₅	80 % eller 15 mg/l	21 av 24 prøver
KOF	85 % eller 75 mg/l	21 av 24 prøver
Fosfor	90 % eller 0,5 mg/l	Middelverdier over året – 24 prøver
Nitrogen	80 % eller 8 mg/l	Middelverdier over året – 24 prøver
SS	90 % eller 35 mg/l	21 av 24 prøver

Tabell 6-8. Forslag til utslippskrav fra år 2040

Parameter	Min. renseseffekt eller maks. konsentrasjon	Akseptkriterier
BOF ₅	80 % eller 15 mg/l	47 av 52 prøver
KOF	85 % eller 75 mg/l	47 av 52 prøver
Fosfor	90 % eller 0,5 mg/l	Middelverdier over året 52 prøver
Nitrogen	85 % eller 6 mg/l	Middelverdier over året 52 prøver
SS	90 % eller 35 mg/l	47 av 52 prøver

Bakgrunnen for vårt forslag til akseptkriterier har også bakgrunn i EUs forslag til nytt avløpsdirektiv ([som det forelå ved første gang innsending i 2023](#)).

Statsforvalteren har, i tillegg til nitrogenkrav, varslet strengere krav til rensning av fosfor. Strengere krav til fosforrensning, enn foreslått i tabell 6-7, vil medføre et økt behovet for kjemikalier i rensprosessen. Renseanlegget er prosjektert med utgangspunkt i et forventet renskrav på 70 % for nitrogen, men forberedt for å kunne overholde EU-direktivets forslag til 85 % nitrogenrensning eller maksimalt 6 mg/l med få tiltak. Dette vil bety et vesentlig økt forbruk av etanol som ekstern karbonkilde til denitrifikasjon.

I tillegg vil den valgte rensprosessen gi et utslipp som tilfredsstiller badevannskvalitet, da bakterier og de fleste virus ikke kan passere membranene. MBR anlegget vil redusere bakterieinnholdet med 3 – 8 log.

6.8 Overvåking

Sarpsborg kommune driver resipientovervåking i en rekke større og mindre bekker med nedslagsfelt i og utenfor rekkevidden til kommunalt avløpsnett. Vannprøver tas ut fire ganger årlig, og det har hovedsakelig blitt analysert for totalfosfor (TOT-P), totalnitrogen (TOT-N), suspendert stoff (SS) og termotolerante, koliforme bakterier (TKB). I 2020 ble analysene utvidet til å også omfatte fraksjoneringa av nitrogen, dvs. analyse for ammonium (NH₄) og nitrat (NO₃). For Glomma vil utslippsverdiene overvåkes ved rensanlegget før utslipp.

7 Utslipp til luft

7.1 Luktutslipp

Det er lite utslipp av lukt ved eksisterende anlegg. Forventet fremtidig utslipp forventes å være på samme nivå som ved eksisterende anlegg. Det er etablert luktreduksjonsanlegg på renseanlegget. Luktproblematikk vil hovedsakelig oppstå ved slamhåndteringen og ved lasting på bil utenfor anlegget. Det iverksettes også tiltak for å redusere risiko for luftproblematikk som tidvis kan oppstå på de nye konstruksjonene på ledningsnett (Torsbekk, dykkermagasin, mfl.).

Kommunen har en kontinuerlig oppfølging av anlegget og deres stasjoner for å redusere utslipp som kan gi lukt.

7.2 Utslipp fra forbrenning

Alvim renseanlegg i Sarpsborg skal utnytte biogass fra egen slambehandlingsprosess ved å produsere varme og elektrisk strøm til bygget ved hjelp av gassmotor eller produsere varme til bygget ved forbrenning i kjelanlegg. Ved behov for ekstra varmeproduksjon vil det bli benyttet bioolje i kjelanlegget. Gassmotoren og kjelanlegget inngår i energisentralen på Alvim renseanlegg.

Ved bruk av biogass i gassmotor og biogass eller bioolje i kjelanlegg vil det være utslipp til luft av blant annet NO₂.

Norconsult har gjennomført spredningsberegninger av utslippet av NO₂ ved hjelp av spredningsberegningsmodellen Aermot, som bygger på modeller utarbeidet av Environmental Protection Agency (US-EPA). Spredningsberegningsmodellen gir mulighet for å beregne bakkekonsentrasjoner for tifeller der en får røyknedslag pga. turbulens og le-virvler bak bygninger. Aktuelle bygninger på industriområdet er lagt inn i modellen. Det er benyttet digital terrengmodell for området, og det er benyttet lokalt tilpassede meteorologidata for perioden 2018-2021.

Det er benyttet konservative beregningsforutsetninger, blant annet maksimalt tillatt utslipp av NO₂ for forbrenningsanlegg og gassmotorer som angitt i forurensningsforskriftens kapittel 27, og maksimal effekt kontinuerlig for hele året.

Miljødirektoratets veileder for spredningsberegninger og bestemmelse av skorsteinshøyde er lagt til grunn for beregningene.

Modelleringene viser at timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag av NO₂ er lavere enn akseptabel tilleggsbelastning fra et nytt anlegg ved nærmeste boligbebyggelse.

Rapporten med resultater fra modelleringer og beregning av nødvendig skorsteinshøyde finnes i vedlegg 5, 01.00.RIM.00.R.001.

7.3 Utslipp av klimagasser

Kommunen skal iverksette en rekke VA-tiltak, som separering av felles avløpsnett og optimalisering av drift av pumpestasjonene m.m. som vil bidra til å nå målsetningene om redusert klimagassutslipp fordi det tilføres mindre fremmedvann, det pumpes mindre osv. I forprosjektet for utvidelsen av renseanlegget er potensiell CO₂-besparelse beregnet til 199 tonn CO₂-ekvivalenter (CO₂e) per år med norsk strømmiks og 890 tonn CO₂e per år med europeisk strømmiks (15). Dette oppnås ved å utnytte overskuddsbiogass, varme fra rensed avløpsvann, solceller og mikrokraftverk for energiproduksjon.

Det er videre gjennomført overordnede klimagassberegninger for driften av renseanlegget med transportsystemer. I beregningen inngår energiforbruk, forbruk av driftsmidler (kjemikalier) og transport av slam. Beregnede klimagassutslipp fra energiforbruk og driftsmidler er i hovedsak indirekte utslipp. Det slippes også ut noe lystgass via ventilasjonssystemet. Det er ikke utført noen målinger av klimagassutslipp fra eksisterende renseanlegg.

Klimagassutslippene er beregnet fra prosjekterte mengder for ferdig anlegg. Utslippsfaktorer for driftsmidler er i hovedsak hentet fra Norsk Vann sitt klimagassverktøy. Utslippsfaktorer for transport og elektrisitet er hentet fra One Click LCA. Det er lagt til grunn europeisk elektrisitetsmiks. Klimagassutslippene som er beregnet fra energiforbruket omfatter kun elektrisitet levert fra nettet, da anlegget ellers er selvforsynt med varme, i tillegg til at det produseres strøm fra solceller, mikrokraftverk, samt biogass.

Resultatene fra beregningen viser at driften av renseanlegg og transportsystemer vil føre til klimagassutslipp på 831 tonn CO₂e/år. Hovedandelen av dette er indirekte klimagassutslipp.

Klimagassutslippene fra faking av biogass er ikke medregnet da det er usikkert hvor stor andel av biogassen som vil bli faklet. Behovet for faking vil derimot være betydelig redusert når nytt renseanlegg er i drift sammenliknet med eksisterende anlegg. I teorien vil 0 % av biogassen fakles siden det kan produseres strøm av denne, men faking kan forekomme unntaksvis i spesielle driftssituasjoner (nødfaking). Totalt sett vil dette dermed bidra til reduserte direkte klimagassutslipp sammenliknet med dagens situasjon.

8 Støy

8.1 Beskrivelse og vurdering av støykilder

Den planlagte prosessen forventes ikke å medføre stor støybelastning på omgivelsene. Det største kilden til støy er:

- Blåsemaskiner, som etableres innendørs og med støyskjerming.
- Ventilasjonsanleggene
- Gassmotor for generatorene
- Fakkell for avbrenning av overskuddsgass

Avløpsrensing og slambehandling er planlagt å skje innendørs ved det nye avløpsrensaneanlegget og den daglige driften vil ikke medføre støy som kan berøre naboer, etc.

Den eneste aktiviteten som vil innebære noe støy, er transport av kjemikalier inn til anlegget og transport av slam og sand/ristgods ut fra anlegget. Dett vi primært skje på dagtid innenfor normal arbeidstid.

8.2 Grenseverdier for støy

Det legges til grunn grenseverdier for «Industri med helkontinuerlig drift» i støyretningslinje T-1442 (2021):

Tabell 2 i T-1442 inneholder grenseverdier som angitt under:

Tabell 2: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.					
Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 - 07	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal dag og kveld, kl. 07 - 23	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal lørdager	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal søn-/helligdag
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 55$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB	$L_{night} \leq 45$ dB $L_{AFmax} \leq 60$ dB			

Alle støygrenser skal overholdes innenfor alle driftsdøgn.

Støygrensene gjelder all støy fra den ordinære driften av avløpsrensaneanlegg, inkludert intern transport på område til anleggene og lossing/lasting av råvare, slam etc. Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet og fra ordinær persontransport er likevel ikke omfattet av grensene».

9 Avfall

Eksisterende riststasjon, sand- og fettfang oppgraderes. Ved det oppgraderte avløpsrenseanlegget forventes det tilnærmet lik ristgodsmengde på tross av befolkningsveksten, fordi man legger om til vasking og pressing av ristgodset (volum og vekt reduseres med ca. 80%). Mengden ferdigbehandlet ristgods i 2050 er stipulert til ca. 65 tonn pr. år (16).

I likhet med ristgodset så skal også sanden vaskes slik at mengden sand går ned (volum og vekt reduseres). Mengden i 2050 er stipulert til ca. 95 tonn pr. år (16).

Fett forutsettes benyttet for gassproduksjon i fremtiden.

Håndtering av slam er beskrevet i kap. 4.6 og muligheter for gjenvinning ved anlegget er beskrevet under kap. 4 – om renseanlegget og utviklingen til **Ressursfabrikken**.

10 Forebyggende tiltak og beredskap ved ekstraordinære utslipp

Det er utført en miljørisikovurdering, revidert i november 2022, for dagens anlegg. I miljørisikoanalysen er det bl.a. en oversikt over kommunens overløp, hvilke som er mest belastet og berørte resipienter.

Miljørisikovurderingen identifiserer også forebyggende tiltak inkl. beredskap for håndtering av utslipp ved ekstraordinære hendelser (strømstans, pumpehavari, flom m.m.).

Prosedyren må ses i sammenheng med delplan beredskap for virksomhet vann og avløp.

Miljørisikovurderingen med tiltak oppdateres ved behov.

11 Diverse

Reguleringsplanen for nye Alvim renseanlegg har vært ute til høring vinteren 2022 iht. bestemmelsene i plan- og bygningsloven. Det ble ikke mottatt uttalelser fra andre sektormyndigheter av betydning for denne utslippssøknaden.

12 Høring

Aviser som skal benyttes for høringsannonser og relevante høringsparter er listet opp under. Listen omfatter naboer og nærliggende virksomheter til renseanlegget og utslippsledningen. Eiendommer som grenser mot planområdet er inkludert. Sarpsborg kommune er grunneier på eiendommene som ikke er listet opp under.

Aviser som skal benyttes for høringsannonser:

- Sarpsborg Arbeiderblad
- Fredrikstad blad

Under følger en liste med kontaktinformasjon til relevante høringsparter:

Berørt part

Berørt part	Postadresse	E-postadresse	Gnr./bnr.
Akselsen, Inger-Lise W. og Øyvind	Brattbakken 5, 1718 Greåker		2080/8
Akselsen, Marit S.	Lensmannsbakken 6, 178 Greåker		2080/1
Amfi Borg/Thon Kjøpesenter Øst AS	Postboks 93, 0509 Oslo	vilde.larsen@olavthon.no	2089/54
Borg Havn IKS	Øraveien 27, 1630 Gamle Fredrikstad		
Naturstenskompaniet Norge AS	Skadalsveien 414, 1747 Skjeberg	info@naturstenskompaniet.se	1/2429

Interessenter

Alvim Velforening, c/o Hamza El Mekki Gartit, Ludvig Enges vei 23C, 1722 Sarpsborg

Bane NOR, postmottak@banenor.no

Borg Næring og Eiendom AS, Postboks 237 Sarpsborg

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), Rambergveien 9, 3115 Tønsberg

DNT Nedre Glomma, Postboks 246, 1702 Sarpsborg, nedreglomma@dnt.no

Fiskeridirektoratet, Region sør, Postboks 185 Sentrum, 5804 Bergen, postmottak@fiskeridir.no

Fredrikstad kommune, Postboks 1405, 1602 Fredrikstad, postmottak@fredrikstad.kommune.no

Hvaler kommune, Storveien 32, 1680 Skjærhalden

Kystverket, Postboks 1502, 6025 Ålesund, post@kystverket.no

Naturvernforbundet i Østfold, Kirkegaten 31, 1632 Gamle Fredrikstad, ledernaturvernforbundetostfold@gmail.com

Naturvernforbundet i Sarpsborg, Lindesnes' gate 36C, 1707 Sarpsborg

Nedre Glomma Elveeierlag, c/o Torstein Maugesten, Maugestenveien 160, 1708 Sarpsborg

Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Middelthuns gate 29, 0368 Oslo

Norsk Folkemuseum, avd. Norsk Maritim Museum, Postboks 720 Skøyen, 0214 Oslo

Oslofjordens Friluftsråd, Vaterlandsveien 23, 3470 Slemmestad, post@oslofff.no

Sarpsborg kommune, Landbruk og Miljø

Sarpsborg næringsforening, Jernbanegata 11, 1706 Sarpsborg

Vannområde Glomma Sør, maria.bislingen@rakkestad.kommune.no

Viken fylkeskommune, Postboks 220, 1702 Sarpsborg, post@viken.no

Ytre Oslofjord, Vestsideveien 2, 3403 LIER

13 Referanser

1. **Statsforvalteren i Oslo og Viken.** Søknad om tillatelse, avløp. *Statsforvalteren i Oslo og Viken.* [Internett] [Siteret:] <https://www.statsforvalteren.no/nb/oslo-og-viken/miljo-og-klima/avlop/soknad-om-tillatelse/>.
2. **Glommens og Laagens Brukseierforening.** glb.no. [Internett] [Siteret: 13 09 2024.] <https://glb.no/vannstander/tabelloversikt/>.
3. **Store norske leksikon.** snl.no. *Glomma.* [Internett] [Siteret: 13 09 2024.] <https://snl.no/Glomma>.
4. **Norconsult AS.** *Risikovurdering, Alvim renseanlegg, oppdrag nr. 52105188, dok.nr. 01.00.RIS.BIO.R.001, D03.* 2023.
5. —. *Fagrapport naturmangfold terrestrisk og ferskvannsbiologi, KU, Renseanlegg med ledning til Glomma, Oppdragsnr. 52105188, dok.nr. 00.00.RIM.00.R.001, versjon J02.* 2022.
6. —. *Handlingsprogram femmedvann og ledningsfornyelse avløp, Sarpsborg kommune, oppdragsnr. 5202191, dok.nr. RAP01, J01.* 2021.
7. —. *Biologisk mangfold utredning, Alvim RA, feltundersøkelser Alvim & Brevikbekken, oppdragsnr. 52105188, dok.nr. 00.00.RIM.00.R.006, J05.* 2023.
8. —. *Resipientundersøkelser, Sarpsborg kommune, oppdragsnr. 52105188, dok.nr. 00.00.RIM.00.R005, J03.* 2023.
9. **NIVA.** *Utredning av behovet for å redusere tilførslene av nitrogen til Ytre Oslofjord, rapport L.NR. 7723-2022.* 2022.
10. **Miljødirektoratet.** Statsforvalteren i Oslo og Viken. *Behov for krav om nitrogenfjerning for avløpsrenseanlegg tilknyttet Oslofjorden.* [Internett] 13 05 2022. [Siteret: 07 10 2022.] <https://www.statsforvalteren.no/nb/oslo-og-viken/miljo-og-klima/nyheter---miljo-og-klima/2022/05/behov-for-krav-om-nitrogenfjerning-for-avlopsrenseanlegg-tilknyttet-oslofjorden/>.
11. **Vann-Nett.no.** [Internett] [Siteret: 20 Februar 2023.] <https://vann-nett.no/portal/#>.
12. **Norconsult AS.** *Renseanlegg med ledning til Glomma, konsekvensutredning, fagrapport vannmiljø, oppdragsnr. 52105188, dok.nr. 00.00.RIM.00.R.002, J02.* 2022.
13. —. *Verdisetting av funksjonsområder for fisk og ferskvannarter, Sarpsborg kommune, Alvim RA, dok.nr. 00.00.RIM.00.R.004.* 2023.
14. —. *Modellering av utslipp til Glomma - Alvim RA, Sarpsborg kommune, Norconsult oppdragsnr. 52105188, dok.nr. 00.00.RIM.00.R.007, J01.* 2023.
15. —. *Fremtidig avløpsløsning, forprosjekt scenario A, Egen løsning for Sarpsborg, Alvim RA, oppdragsnr. 5202191, dok.nr. PN7, J05.* 2021.
16. —. *Oppgradering av eksisterende prosesser, Alvim Renseanlegg, dok.nr. 01.00.RIMEK.00.N.005, v.B03.* 2022.
17. —. *Renseanlegg med ledning til Glomma, konsekvensutredning, fagrapport vannmiljø, oppdragsnr. 52105188, dok.nr. 00.00.RIM.00.R.002, J02.* 2022.

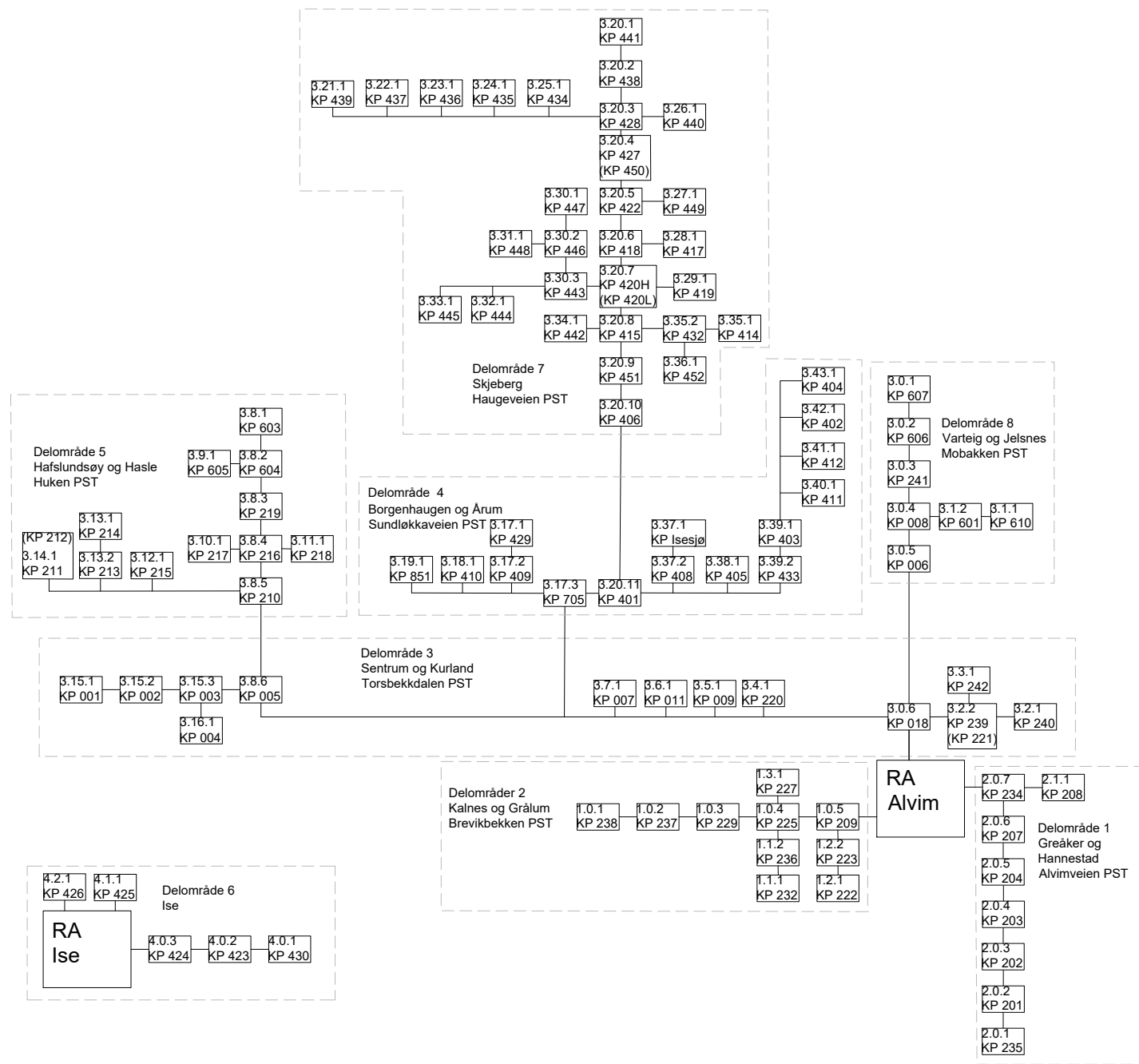
VEDLEGG

- Vedlegg 1** Tegning B004, J01, Pumpehieraki, Sarpsborg kommune, Norconsult, 2020
- Vedlegg 2** Tegning B002, og B101-B108.J01, Hele avløpsnettet Sarpsborg kommune, Norconsult 2023
- Vedlegg 3** Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp, Sarpsborg kommune, Norconsult-rapport 5202191, RAP01, 2021
- Vedlegg 4** Tegning B003 – Kart over overløp
- Vedlegg 5** Spredningsberegninger bioolje/biogass, Alvim RA, dok.nr. 01.00.RIM.00.R.001, Norconsult, 2023
- Vedlegg 6** Modellering av utslipp til Glomma – Alvim RA, Sarpsborg kommune, dok.nr. 00.00.RIM.00.R.R.007, Norconsult, 2023

FORKLARINGER

HENVISNINGER

1. Delområder avløp, se tegn. B001
2. Avløpssoner, se tegn. B002
3. Avløpssoner med over 19% AF, se tegn B003
4. Analyser av pumpehierarkiet, se tegn. B005-B006
5. RAP01 "Handlingsplan fremmedvann og ledningsfornyelse avløp"




Tegningsnummer	Revisjon
B004	J01

FORELØPIG 2020-11-23

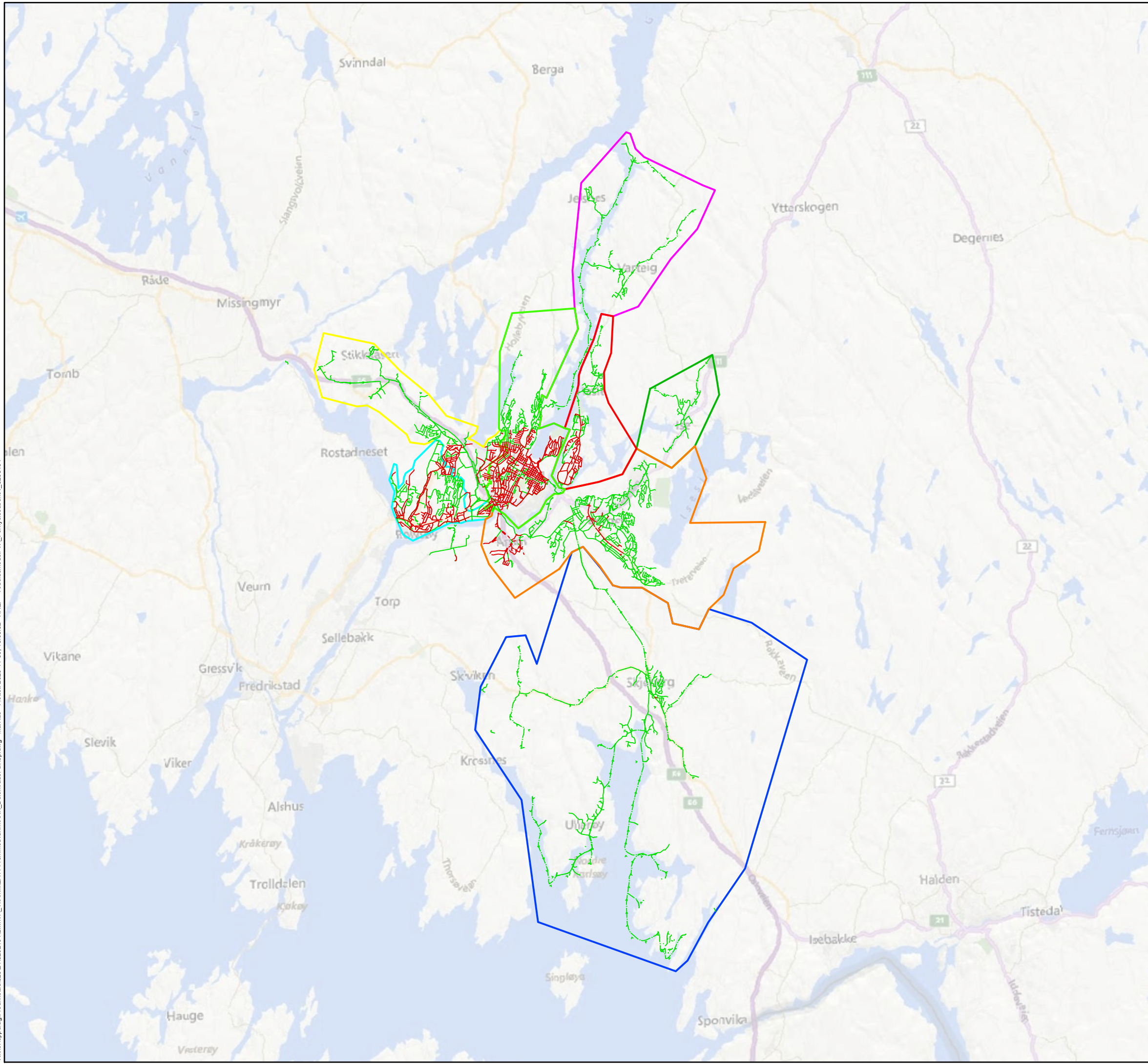
J01	2020-11-23	For bruk	MarRas	LicMo	JAEng
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrøking enn formålet tilsier.

 Sarpsborg Kommune	Målestokk (gjelder A1)
---	------------------------

Handlingsplan fremmedvann og ledningsfornyelse avløp
Pumpehierarki

 Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5202191	B004	J01



- ### DELOMRÅDER AVLØP
- Delområde 1: Greåker og Hannestad
Siste PST for området: Alvimveien
 - Delområde 2: Kalnes og Grålum
Siste PST for området: Brevikbekken
 - Delområde 3: Sentrum og Kurland
Siste PST for området: Torsbekkdalen
 - Delområde 4: Borgenhaugen og Årum
Siste PST for området: Sundløkkaveien
 - Delområde 5: Hafslundsøy og Hasle.
Siste PST for området: Huken
 - Delområde 6: Ise
 - Delområde 7: Skjeberg
Siste PST for området: Haugeveien
 - Delområde 8: Varteig og Jelsnes
Siste PST for området: Mobakken

- ### TEGNFORKLARING
- Avløp felles — EKSISTERENDE VA —
 - Spillvannsledning - - -
 - Spillvannspumpeledning - · - · -

Tegningsnummer	Revisjon
B002	J01

J01	2022-10-26	For bruk i utslippssøknad	MarRas	JaEng	JOX
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrøking enn formålet tilsier.

Sarpborg Kommune Målestokk (gjelder A1)
1:70000

Alvim RA Utslippssøknad

Delområder avløp

	Oppdragsnummer 52105188	Tegningsnummer B002	Revisjon J01
--	-----------------------------------	-------------------------------	------------------------

X:\nonoppdrag\fredrikstad\5202115202191\BIM\VA_TIA\kml\EA11 Fremmedvann\UARK_Delområder avløp.dwg - MarRas - Plottet: 2020-11-30, 15:08:52 - XREF = Arbeidsmodell VA_Fornyelsesbshov_5205191*

Sarpsborg kommune

► **Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp**

Oppdragsnr.: 5202191 Dokumentnr.: RAP01 Versjon: J03 Dato: 2021-01-26



Oppdragsgiver: Sarpsborg kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Svein Johannessen
Rådgiver: Norconsult AS ,
Oppdragsleder: Jon Arne Engan
Fagansvarlig: Jon Arne Engan
Andre nøkkelpersoner: Andrea Helena Winlund Eriksen, Mariann Hellne Rasen og Line Mosbæk

J03	2021-01-26	Oppdatert tittel	MarRas	JAEng	JAEng
J02	2020-11-30	For bruk	JAEng	ToOls	JAEng
C01	2020-11-22	For gjennomgåelse hos oppdragsgiver	JAEng	ToOls	JAEng
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløps skal være et viktig verktøy for Sarpsborg kommune i arbeidet med reduksjon av fremmedvanntilførelsen til ledningsnett og Alvim avløpsrenseanlegg. Reduksjon av fremmedvann og fornyelse av nett er igjen vesentlig for å redusere overløpsdrift og motvirke dårligere rensegrad på renseanlegg som følge av varierende og stor fortynning av spillvannet.

Fylkesmannen i Oslo og Viken ha stilt som krav at Sarpsborg kommune skal ha et forpliktende handlingsprogram for disse temaene. I dette handlingsprogrammet er det gjort til dels avanserte analyser av fremmedvann og saneringsbehov for ledningsnettet basert på tilgjengelige data. Avløpsnettet er overordnet delt inn i 8 delområder og 99 avløpssoner som alle er analysert for fremmedvann. Saneringsbehov etter ledningsmateriale, anleggsår etc. er gjort for delområdene.

Det er definert mål for fremmedvannreduksjon og ledningsfornyelse avløp som er:

- Årlig reduksjon av tilført fremmedvannsandel til spillvannsførende ledninger skal være 1. prosentpoeng per år i snitt over 10 år. I år 2050 skal andel fremmedvann i tilført avløpsvann til nettet være maksimum 40 %, ned fra dagens ca. 70 %.
- Årlig fornyelse av ledningsnett avløp skal være 1,5 til 2,0 % i snitt over 10 år.

Tiltak er identifisert og overordnet prioritert i delområder og satt inn i en fremdriftsplan med 10 års horisont.

Handlingsprogrammet er dermed forpliktende i form at sitt oppsett og det faktum at den er lett etterprøvable for myndighetene.

Det skal også bemerkes at alle regneark og analyser utført som en del av arbeidet med handlingsprogrammet vil være viktige verktøy for Sarpsborg kommune i deres arbeide med å etterleve målsetningene i dette handlingsprogrammet, som er en «taktisk» plan på mellomnivå, når prioriteringene skal inkluderes i årsplaner for gjennomføring.

► Innhold

1	Innledning	7
1.1	Formålet med handlingsprogrammet	7
1.2	Fremmedvann	7
1.3	Fremmedvann i Sarpsborg	9
1.4	Hjemmelsgrunnlag og krav om handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp	10
1.5	Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp	10
2	Mål	13
2.1	Sarpsborg kommune sitt mål om reduksjon av fremmedvann	13
2.2	Ledningsfornyelse avløp	13
2.3	Bemanning	13
3	Avløpssystemet i Sarpsborg kommune	14
3.1	Systembeskrivelse	14
3.2	Avløpsrenseanlegg	14
3.3	Ledningsnett	15
3.3.1	<i>Delområder</i>	15
3.3.2	<i>Avløpssoner</i>	17
3.4	Pumpestasjoner	21
3.5	Overløp	23
3.5.1	<i>Driftsoverløp og nødoverløp</i>	23
3.5.2	<i>Overløp med størst overløpsmengde</i>	24
3.5.3	<i>«Røde overløp»</i>	24
3.5.4	<i>«Gule overløp»</i>	25
3.5.5	<i>Overløp med andre resipienter enn Glomma og åpen kyst</i>	26
3.6	Resipientovervåkning	28
4	Metode	30
4.1	Nøyaktighet og avvik i beregnede resultater	30
4.2	Metodebeskrivelse og analyser fremmedvann	30
4.2.1	<i>Spillvann</i>	30
4.2.2	<i>Infiltrasjon</i>	30
4.2.3	<i>Nedbørsbettinget direkte innløp</i>	31
4.3	Målte og beregnede avløpsmengder	32
4.3.1	<i>Avløpsvannets sammensetning</i>	32
4.4	Metodebeskrivelse og analyser ledningsfornyelse avløp	33
5	Resultater	34
5.1	Hovedutfordringen er vann på avveie	34

5.2	Tilføring til Alvim renseanlegg	35
5.2.1	<i>Året 2017</i>	35
5.2.2	<i>Året 2018</i>	36
5.2.3	<i>Året 2019</i>	37
5.3	Tilføring til avløpsnettet i 2019	37
5.4	Oppsummering avløpsmengder i spillvannsførende ledningsnett	39
5.4.1	<i>Overløp og spesifikke mengder i delområdene</i>	39
5.4.2	<i>Mengder avløp tilført Alvim RA i 2017, 2018 og 2019 samt fordeling på spillvann og fremmedvannets bestanddeler</i>	40
5.4.3	<i>Avløpsvannet til Alvim RA og overløp i 2019 samt fremmedvannets bestanddeler</i>	40
5.5	Analyse av fornyingsbehov ledningsnett avløp basert på data om alder, ledningsmateriale etc.	41
5.6	Videre bruk av analyseresultater	44
6	Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp	45
6.1	Inndeling i delområder og avløpssoner for kontroll med avløpsmengdene	45
6.2	Optimale systemvalg og fjerning av overvann i alle soner	46
6.3	Helhetlig tilnærming til separering, fremmedvannsreduksjon og fornyelse av avløpsnettet	46
6.4	Økt fokus på fremmedvann i organisasjonen	47
6.5	Ledningsfornyning	47
6.6	De enkelte delområder	49
6.6.1	<i>Delområde 1 – Greåker og Hannestad – Alvimveien</i>	49
6.6.2	<i>Delområde 2 – Kalnes og Grålum – Brevikbekken</i>	49
6.6.3	<i>Delområde 3 – Sentrum og Kurland – Torsbekkdalen</i>	49
6.6.4	<i>Delområde 4 – Borgenhaugen og Årum – Sundløkkaveien</i>	49
6.6.5	<i>Delområde 5 – Hafslundsøy og Hasle – Huken</i>	49
6.6.6	<i>Delområde 6 – Ise RA</i>	49
6.6.7	<i>Delområde 7 – Skjeberg – Haugeveien</i>	49
6.6.8	<i>Delområder 8 – Varteig og Jelsnes</i>	49
7	Tiltak for måloppnåelse	50
7.1	Innledning om tiltak	50
7.2	Fremmedvann	50
7.2.1	<i>Separering</i>	50
7.2.2	<i>Lett separering</i>	50
7.2.3	<i>Overvannshåndtering</i>	50
7.2.4	<i>Overvannshåndtering tiltak</i>	51
7.2.5	<i>Grøttefrie metoder (NoDig) for rehabilitering og sanering</i>	51
7.2.6	<i>Vannlekkasjer</i>	52
7.2.7	<i>Private avløpsledninger, fellesledninger og stikkledninger</i>	52
7.2.8	<i>Kommunalt eide stikkledninger?</i>	52

7.2.9	<i>Feilkoblinger</i>	52
7.2.10	<i>Frakobling av taknedløp</i>	52
7.2.11	<i>Drenasje av bygninger og konstruksjoner</i>	52
7.2.12	<i>Buffertanker i spillvannsførende avløpsnett</i>	53
7.2.13	<i>Sanntidsstyring av avløpsnettet</i>	53
7.3	Ledningsfornyelse avløp	53
7.3.1	<i>Ledningskartverk</i>	53
7.3.2	<i>FDV-system</i>	54
7.4	Registrering, måling og styring	54
7.5	Organisasjon	54
8	Fremdriftsplan	56
8.1	Reduksjon av fremmedvann	56
8.2	Tiltak og fremdrift av tiltak	56
9	Oppsummering	58
10	Litteratur/referanser	59
11	Vedlegg	60
11.1	Tegninger	60
11.2	Sammenstilling historiske data for 2018	60
11.3	Sammenstilling historiske data for 2019	60
11.4	Vedlegg 1	61
11.5	Vedlegg 2 Overløp med mengde, type resipient, og risiko i hver avløpssone – Sortert etter pumpestasjon	62
11.6	Vedlegg 3 Overløp med mengde, type resipient, og risiko i hver avløpssone – Sortert antall overløp	65
11.7	Vedlegg 4 Overløp med mengde, type resipient, og risiko i hver avløpssone – Sortert etter stor risiko	68
11.8	Vedlegg 5 Overløp med mengde, type resipient, og risiko i hver avløpssone – Sortert etter moderat risiko	71
11.9	Vedlegg 6 Overløp med mengde, type resipient, og risiko i hver avløpssone – Sortert etter overløpsmengde	74

1 Innledning

1.1 Formålet med handlingsprogrammet

Dette handlingsprogrammet inneholder målsetninger, metodebeskrivelse og analyser, resultater, tiltak og fremdriftsplan for Sarpsborg kommune sitt arbeid med fremmedvannreduksjon og ledningsfornyelse avløp i årene som kommer.

Mål er klart definert for Sarpsborg kommune sitt arbeid med:

- Reduksjon av fremmedvannmengder tilført spillvannsførende ledningsnett i 10 år fremover og overordnet målsetning mot år 2050.
- Ledningsfornyelse avløp i 10 år fremover.

Det bemerkes at selv om handlingsprogrammets horisont er 10 år og lengre så anbefales det at handlingsprogrammet rulleres/revideres hvert tredje til femte år.

Metodikk for å lokalisere fremmedvannkilder, rehabilitering og sanering av ledningsnett og annet som må iverksettes for å konkret gjennomføre tiltakene etter målsetning er ikke beskrevet i detalj eller listet opp. For veiledning om dette henvises det til lett tilgjengelige veiledninger, normer, erfaringsnotater, leverandører av utstyr og tjenester, entreprenører etc.

Hensikten her har vært å benytte tilgjengelige data til å gjøre detaljerte analyser for å fastsette avløpsvannets sammensetning, fremmedvannsnivå og -sammensetning, hvilke avløpssoner og delområder som er mest utsatt for fremmedvann og overløpsdrift samt analyser av SOSi-data fra Sarpsborg kommune sin ledningskartdatabase i Gemini-VA for å identifisere saneringsbehov basert på analyser etter metodikk i en Norsk Vann rapport.

Analysene er grunnlaget for identifikasjon av tiltak som må iverksettes for måloppnåelse og når disse tiltakene skal tas med i årsplaner for gjennomføring. Dette handlingsprogrammet skal derfor være et «bindeledd» på «taktisk» nivå mellom strategiske overordnede planer (kommunens hovedplan VA) og operasjonelt/tekniske planer for utførelsen slik som Sarpsborg kommune sin årsplan (oversikt over investeringsprosjekter 2020-2023 (-27) som revideres årlig.

I tillegg er handlingsprogrammet utarbeidet med klare mål og en konkret fremdriftsplan for måloppnåelse slik at det vil være mulig for myndighetene å etterprøve om programmet følges. I så måte anses handlingsprogrammet å være forpliktende for Sarpsborg kommune i kommunes arbeid med fremmedvannreduksjon og ledningsfornyelse avløp. Dermed også etter krav om dette slik at Fylkesmannen i Oslo og Viken kan lukke avvik 6 og 7 etter tilsyn ved Alvim renseanlegg i 2019.

Sarpsborg kommune ser for seg å forankre dette handlingsprogrammet politisk da den vil inngå i sak til politisk behandling tidlig i 2021.

1.2 Fremmedvann

Infiltrasjon og innlekking (I/I) av fremmedvann til avløpsnettet er ofte betydelig. Dette medfører økte kostnader for transport og rensing av avløpsvann. Fremmedvannet tar opp transportkapasitet og øker sannsynligheten for forurensningstap via overløp og oversvømmelser på terreng og i kjellere. Lokalisering og fjerning av fremmedvann er derfor prioritert i kommuners planer for oppgradering av avløpsnett.

Fremmedvann i avløpsnettet er en stor utfordring i mange kommuner og medfører både økonomiske og miljømessige konsekvenser. Vannbransjen i Norge ønsker at flest mulig vann- og avløpsvirksomheter skal utarbeide en plan for reduksjon av fremmedvann. Målet er at for vannbransjen som helhet skal andelen

uønsket vann som samlet tilførsel til avløpsrenseanleggene reduseres med 30 % innen 2030. Målet om 30 % reduksjon av fremmedvann innen 2030 er foreløpige nasjonale tall, der hver virksomhet må sette egne mål fra sin egen situasjon. Det nasjonale tallet bør revideres etter som mer kunnskap om fremmedvann fremskaffes.

Spørsmålet er så hva som er riktig fremmedvannsnivå i hver enkelt kommune, og hvordan skal de jobbe for å komme dit?

Fremmedvann, uønsket vann eller uvedkommende vann. Det defineres stort sett som alt vann i spillvannsførende ledninger som ikke er spillvann og det er for mye av dette i avløpssystemet. Dette vannet, fremmedvannet, utgjør en stor utfordring i mange norske kommuner. På landsbasis er fremmedvannsandelen på 53 % for kommuner med delvis fellessystem (bedreVANN, 2018). Fremmedvann er ikke bare en utfordring for kommuner med mye fellessystem, det er også en utfordring for de som har rene separatsystem eller en høy andel separatsystem. For disse kommunene utgjør gjennomsnittlig fremmedvannstilførsel 29 %.

Med forventede klimaendringer med mer nedbør og mer ekstremvær er det viktig å identifisere kilder til fremmedvann på avløpsnett både for å frigjøre plass i ledningsnett, men også for å redusere mengden avløpsvann som skal pumpes og renses. Renseanleggene påvirkes også av andelen fremmedvann – både gjennom overløpsutslipp og rensegrad på avløpsvannet.

Nasjonal bærekraftstrategi for norsk vannbransje (Norsk Vann, 2017) angir delmål for ledningsnett. Delmål 4.2 angir at hver enkelt kommune skal utarbeide en plan for reduksjon av fremmedvann innen 2020. For bransjen som helhet skal andelen fremmedvann av samlet tilførsel til avløpsrenseanleggene reduseres med 30 % innen 2030.

Lokale forhold som nedbørmengder, rensekrav/ kapasiteten på renseanlegg og kostnader med separering av fellesledningsnett m.m. avgjør hva som vil være den enkelte kommunes bærekraftige fremmedvannsnivå.

Nye utslippstillatelser vektlegger hele avløpssystemets funksjon og pålegger flere tiltak for å få bedre kontroll med tilførselene til avløpssystemet og utslippene. For eksempel har Fylkesmannen i Vestland i utslippstillatelsen for kommunalt avløpsvann for Bergen kommune gitt krav om at «Kommunen skal i kommunal avløpsplan ha oversikt over inn- og utlekking av fremmedvann til og fra avløpsnett».

For mye fremmedvann i avløpsnett har følgende miljømessige, sosiale og kostnadmessige konsekvenser:

- Det uønskede vannet tar opp transportkapasitet i ledningsnett
- Økt sannsynlighet for forurensningstap via overløp noe som påvirker det ytre vannmiljø
- Økt sannsynlighet for oversvømmelser på terreng og i kjellere (servicenivå)
- Økte pumpekostnader (energiforbruk) for transport av avløpsvann
- Økte kostnader for rensing av avløpsvann i form av økt energi- og kjemikalieforbruk
- Fare for at avløpstransportsystem og avløpsrenseanlegg må utvides kapasitetsmessig
- Store mengder uønsket vann påvirker også avløpsrenseanleggenes effektivitet, særlig gjelder dette for biologiske renseanlegg

Separering av fellessystem for å redusere fremmedvannsandelen er et langsiktig, men kostbart tiltak. Det må derfor parallelt med det langsiktige arbeidet med separering, identifiseres andre tiltak som kan være mer kostnadseffektive og dermed mer bærekraftige.

1.3 Fremmedvann i Sarpsborg

Andel fremmedvann i tilført avløpsvann til Alvim avløpsrenseanlegg i Sarpsborg har også tidligere vært gjenstand for undersøkelser hvor det med bakgrunn i innrapporterte tilførte stoff- og avløpsvannmengder til renseanlegget er beregnet at fremmedvannsandelen er stor.

I en artikkel i tidsskriftet VANN i 2012 er det beregnet fremmedvannsandel i Lindholm et al. Har beregnet fremmedvannsandel til Alvim RA i 2009 ved å anta at hver person ekvivalent (pe) produserer 1,8 gram Tot-P per døgn og at spesifikt forbruk er 160 l/d.pe og deretter beregnet fortynningsgraden i avløpet inn til renseanleggene. Resultatene er vist i tabell 1-1 hvor resultatet for Alvim RA er angitt til 73,0 % av tilført avløpsvann til avløpsrenseanlegget.

Tabell 1-1 Data for 15 store norske avløpsrenseanlegg 2009 (Lindholm et al. 2012).

Renseanlegg	Personer (pe)	Innløpskonsentrasjon mg Tot-P per liter	Beregnet fremmedvann %
VEAS	504 029	3,66	67,5
Bekkelaget	272 534	3,62	67,8
Sentralrenseanlegget SNJ	213 000	3,49	69,0
Høvringen	110 232	3,40	69,8
RA-2	100 296	3,60	68,0
Renseanlegg Øra	72 985	2,61	76,8
Holen	67 800	1,98	82,0
TAU Vallø	59 594	4,11	63,5
Hias IKS	58 395	6,87	38,9
Ladehammeren	52 948	5,50	51,1
Alvim renseanlegg	49 542	3,04	73,0
Knappen	49 100	2,63	76,0
Knarrdalsstrand	46 634	1,63	85,5
Solumstrand renseanlegg	45 539	3,06	72,8
Flesland	42 000	3,49	69,0

Samme metodikk legges til grunn for en oppfølgende beregning for de samme avløpsrenseanleggene for 2016 (Sola et al. 2018). Det bemerkes at det i disse beregningene legges til grunn et spesifikt vannforbruk på 140 l/p.d. Resultatet for Alvim avløpsrenseanlegg er en reduksjon på 5 % fra 73 % til 68 % fremmedvann av tilført avløpsvann til avløpsrenseanlegget. Resultatene er vist i tabell 1-2.

Tabell 1-2 Målte verdier av TOT-P og beregnede mengder fremmedvann (l/l) tilført større avløpsrenseanlegg i Norge i 2008 og 2016 (Sola et al. 2018).

Plant	TOT-P 2008	% I/I 2008	TOT-P 2016	% I/I 2016	Difference % I/I
VEAS	3.66	68	3.53	73	+5
Bekkelaget Oslo	3.62	68	3.81	70	+2
Solumstrand Drammen	3.06	73	3.06	76	+3
Saulekilen Areandal	2.50	78	3.80	70	-8
Lillehammer	4.54	60	6.48	50	-10
Moss-Kambo	4.2	63	5.72	56	-7
Sandefjord	2.47	78	2.79	78	0
Tønsberg	4.11	64	4.10	68	+4
Nordre Follo	4.22	63	5.26	59	-4
Knappen Bergen	2.41	79	4.30	67	-12
Ytre Sandviken Bergen	1.58	86	3.00	77	-9
Sentralrenseanlegg NJ	3.17	72	3.81	70	-2
HIAS	6.87	39	8.31	35	-4
Alvim	3.04	73	4.10	68	-5
Knarrdalstrand	1.63	86	2.71	79	-7

1.4 Hjemmelsgrunnlag og krav om handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp

Sarpsborg kommune sin drift av avløpsrenseanlegg med tilhørende ledningsnett er hjemlet i «Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Sarpsborg kommune til drift av kommunalt avløpsanlegg» av 2009-10-07, sist endret 2019-09-06 av Fylkesmannen i Østfold (Fylkesmannen i Østfold 2009).

I inspeksjonsrapporten fra Fylkesmannen i Oslo og Viken sitt tilsyn ved Alvim renseanlegg høsten 2019 (Fylkesmannen i Oslo og Viken 2019b) påpekes det at det er for store mengder fremmedvann på ledningsanlegg og renseanlegg. Dette er registrert som et avvik (avvik 7) fra tillatelsen til drift av avløpsanlegg punkt 3.3 «Avløpsnett» og punkt 3.5 «Utslipp via overvannsnett».

Fylkesmannen i Oslo og Viken varslers i brev av 2020-04-20 «Vedtak om tvangsmulkt etter tilsyn ved Alvim renseanlegg (2019.032.I.FMOV) at hvis ikke handlingsprogram for reduksjon av fremmedvann er sendt inn til Fylkesmannen innen 2020-12-01 så vil tvangsmulkt påløpe. Det presiseres at kommunen skal ha et forpliktende handlingsprogram for arbeidet med å redusere fremmedvann på ledningsnettet samtidig som det uttrykkes forståelse for at arbeidet med reduksjon av fremmedvannmengder er et langsiktig arbeid.

I samme dokument omhandler avvik 6 at avløpsnettet har for lav utskiftingsgrad og at forfallet er økende. På samme måte som for avvik 7 varslers Fylkesmannen at Sarpsborg kommune må ha et forpliktende handlingsprogram for ledningsfornyelse avløp på plass og sende denne over til Fylkesmannen inne 2020-12-01 eller vil tvangsmulkt påløpe.

1.5 Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp

Sarpsborg kommune har allerede over tid jobbet målrettet med å identifisere kilder til fremmedvann og tiltak for å redusere fremmedvannmengden. Et eksempel som i denne sammenhengen kan fremheves er i avløpssonen til Hasle hvor man har redusert viderepumpet avløpsmengde fra ca. 12 l/s til ca. 3 l/s ved målrettet arbeide med søking etter fremmedvannskilder og rehabilitering i nettet – først og fremst av kummer med stor innlekkasje.

For å sette dette arbeidet i system og samtidig etterfølge Fylkesmannens krav om et forpliktende handlingsprogram har Sarpsborg kommune i samarbeid med Norconsult utarbeidet handlingsprogrammet for reduksjon av fremmedvann og ledningsfornyelse avløp som beskrevet denne rapporten. Fylkesmannen har også presisert at handlingsprogrammet skal være forpliktende og det er derfor i arbeidet med handlingsprogrammet lagt stor vekt på å klart definere handlingsprogrammets målsetning, tiltak og fremdriftsplan. Videre er det beskrevet hvordan Sarpsborg kommune fortløpende skal dokumentere etterlevelse av handlingsprogrammet og resultatoppgåelse.

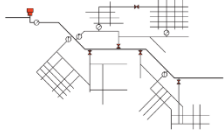
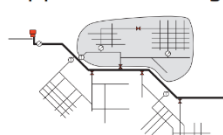




Det er valgt å lage et handlingsprogram for både fremmedvann og ledningsfornyelse avløp da disse temaene helt naturlig hører tett sammen. Reduksjon av fremmedvann i spillvannsførende ledninger er en meget viktig grunn til å holde graden av ledningsfornyelse på riktig nivå for ikke å skyve et vedlikeholdsetterslep foran seg med stadig økende overløpsdrift og store fremmedvannsmengder på nett og i renseanlegg. En bærekraftig forvaltning av ledningsnett og renseanlegg blir stadig viktigere i et klima i endring hvor man også skal jobbe for å bidra til at vanddirektivets målsetning om minimum «god tilstand» i overflatevann og grunnvann kan sikres.

Dette handlingsprogrammet vil være et viktig verktøy og mellomnivå i kommunens planhierarki for arbeidet med å komme frem til den totalt sett riktige prioritering av tiltak i årsplanene for gjennomføring av utredninger og tiltak.

I Norsk Vann sin rapport 193/2013 «Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer» så beskrives det at man i arbeidet med en systematisk fornyelsesplanlegging av både vann- og avløpsnett bør strukturere dette i 3 nivåer:

- Strategisk nivå (hovedplan - langtidsplanlegging)
- Taktisk nivå (saneringsplan - prioritering av prosjekter)
- Operativt/teknisk (årsplan - detaljprosjekt med valg av teknologi)

Figur 1-1 i det etterfølgende illustrerer de forskjellige plannivåene og deres innhold.

Nivå	Strategisk	Taktisk	Operasjonelt/teknisk
Skala	Hele VA-nettet 	Delsystem, områder, grupper av ledninger 	Anleggsprosjekter /årsplan 
Type tiltak	De store linjer, retninger, kongstanker 	Detaljerte beslutninger 	Gjennomføre tiltak 
Ansvarlig	Anleggseier (politisk ledelse, rådmann, VA-sjef, plansjef)	VA-nett ansvarlig	Anleggsansvarlig, driftsansvarlig
Resultater	Strategier	Taktiske vurderinger	Tekniske planer
Tidshorisont	Lang tid <ul style="list-style-type: none"> • 10 - 20 år • 20- 100 år 	Medium tidshorisont (3 - 5 år)	Kort tid (1 - 2 år)

Figur 1-1 Egenskaper ved de ulike plan, tiltak og beslutningsnivå (Norsk Vann 2013).

Sarpsborg kommune har følgende planer som kan plasseres inn etter planhierarkiet i Norsk Vann sin rapport som tematisk omhandler ledningsnett avløp (, dette handlingsprogram for fremmedvann og samtidig utarbeidet handlingsprogram for ledningsfornyelse avløp medregnet):

- Strategisk nivå
 - o Kommunedelplan vei, vann og avløp – del 1, 2015-2026.
 - o Kommunedelplan for vei, vann og avløp i Sarpsborg. Del 1: Langsiktig plan 2015-2026.
- Taktisk nivå
 - o Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp (dette programmet).
- Operasjonelt/teknisk nivå
 - o Oversikt over investeringsprosjekter 2020-2023 (-27), versjon 01. juli 2020.

2 Mål

2.1 Sarpsborg kommune sitt mål om reduksjon av fremmedvann

Sarpsborg kommune setter som mål at fremmedvannsandelen som tilføres det kommunale spillvannsførende ledningsnett skal reduseres med 30 prosentpoeng frem til år 2050. Andel fremmedvann tilført til spillvannsførende ledningsnett og avløpsrenseanlegg skal da maksimum være 40 %.

2.2 Ledningsfornyelse avløp

Sarpsborg kommune setter som mål at fornyelsesgraden for ledningsnett avløp i perioden 2021 til 2030 skal være på 1,5 % til 2,0 prosent i gjennomsnitt over 10 år. I denne sammenhengen defineres ledningsnett avløp som spillvannsførende ledninger.

2.3 Bemanning

Sarpsborg kommune har en dedikert og kompetent organisasjon som forvalter, drifter, vedlikeholder og bygger ut kommunens ledningsnett avløp. For å kunne stå bedre rustet til sikre overholdelse av krav og å nå de mål som settes for virksomheten, blant annet målsetningene i dette handlingsprogrammet, så er det et mål å utvide bemanningen med inntil 10 nye medarbeidere i løpet av de neste 4 årene. Disse medarbeideren skal ha riktig kompetanse og erfaring for å kunne bidra innen overordnet planlegging og prosjektgjennomføring samt forvaltning, drift og vedlikehold hvor en betydelig del av fokuset vil være på tiltak som bidrar til reduksjon av fremmedvann og økt ledningsfornyelse av spillvannsførende ledninger.

3 Avløpssystemet i Sarpsborg kommune

3.1 Systembeskrivelse

I Sarpsborg kommune består systemet for oppsamling, transport og rensing av avløpsvann (spillvann og overvann) før videreføring til resipient av en blanding av felles- og separatsystemer. I separatsystemene er det egne spillvannsledninger for bortledning til renseanlegg og egne overvannsledninger som viderefører overvann til nærmeste egnede resipient. I fellessystemene transporteres overvannet sammen med spillvann til renseanlegg.

3.2 Avløpsrenseanlegg

Alvim avløpsrenseanlegg ligger ved Glomma, i nærheten av Sarpsborg sentrum. Det sto driftsklart i 1989, og er dimensjonert for en tilknytning tilsvarende 65 000 pe, samt en hydraulisk belastning på 32 500 m³/døgn. Renseanlegget tar imot størsteparten av det kommunale avløpsvannet fra Sarpsborg kommune, samt fra Årum-området i Fredrikstad kommune. Det er i hovedsak den hydrauliske belastningen som er begrensende for kapasiteten på renseanlegget.

Avløpsvannet behandles av følgende hovedtrinn:

- Rister
- Sandfang
- Primærfellingstrinn (kjemisk felling ved flokkulering og sedimentering)

Disse er i ganske bra stand.

Slambehandlingsanlegget har følgende hovedtrinn:

- Septikmottak
- Foravvanning (mekaniske fortrykkermaskiner)
- Aerob hygienisering (eksoterm prosess)
- Råtnetanker (mesofil drift)
- Gasslagertank
- Gassfakkel
- Sluttavvanning
- Tørre-slamsiloer

Slamanlegget er også i ganske bra stand, med god kapasitet.

Isefoss renseanlegg tar imot avløp fra omtrent 500 pe, og det er iht. hovedplanen konkrete planer om å føre dette til Alvim avløpsrenseanlegg i framtiden.

I år 2000 kom det fram i arbeidet med Saneringsplanen at gjennomsnittlig konsentrasjon av spillvann i behandlet avløpsvann på Alvim renseanlegg var beregnet til 35 %, iht. kommunedelplanen.

Renseeffekten av fosfor har vært avtagende i senere år. Det ble gjennomført ombygginger av slambehandlingen på renseanlegget i 2014-2015 for å tilfredsstille utslippstillatelsens krav om at 90 % av total mengde fosfor må fjernes fra avløpsvannet. Alt avløpsvann tilføres renseanlegget via tre pumpestasjoner ved anlegget. Disse er utstyrt med driftsoverløp, og tilpasses slik at det ikke forekommer overløp fra renseanlegget, og dermed ikke reduserer rensegraden på anlegget. Fra 2021 presiserer derimot utslippstillatelsen at overløp for pumpestasjon KP018 *Torsbekkdalen*, som ligger i Sarpsborg sentrum, vil å medregnes overløpet til renseanlegget. Dette vil også kunne medføre at nærliggende pumpestasjoner også

vil medregnes, siden de har overløp til Glomma på omtrent samme sted. For å opprettholde rensekravet til renseanlegget må det derfor unngås hydraulisk overbelastning, derav å fjerne mest mulig fremmedvann fra ledningsnett.

3.3 Ledningsnett

I Sarpsborg kommune består ledningsnett av både felles og separert avløpssystem. I tabell 3-2 i det etterfølgende vises antall meter selvfallsledning for avløp felles (AF), spillvann (SP) og overvann (OV) samt pumpeledninger spillvann og fellesavløp i hver avløpssone.

Det er flere av avløpssonene som ikke har AF og SP ledninger. Det er hovedsakelig i delområde 7, Skjeberg, der det er private trykkavløpsystemer inn til pumpestasjonene.

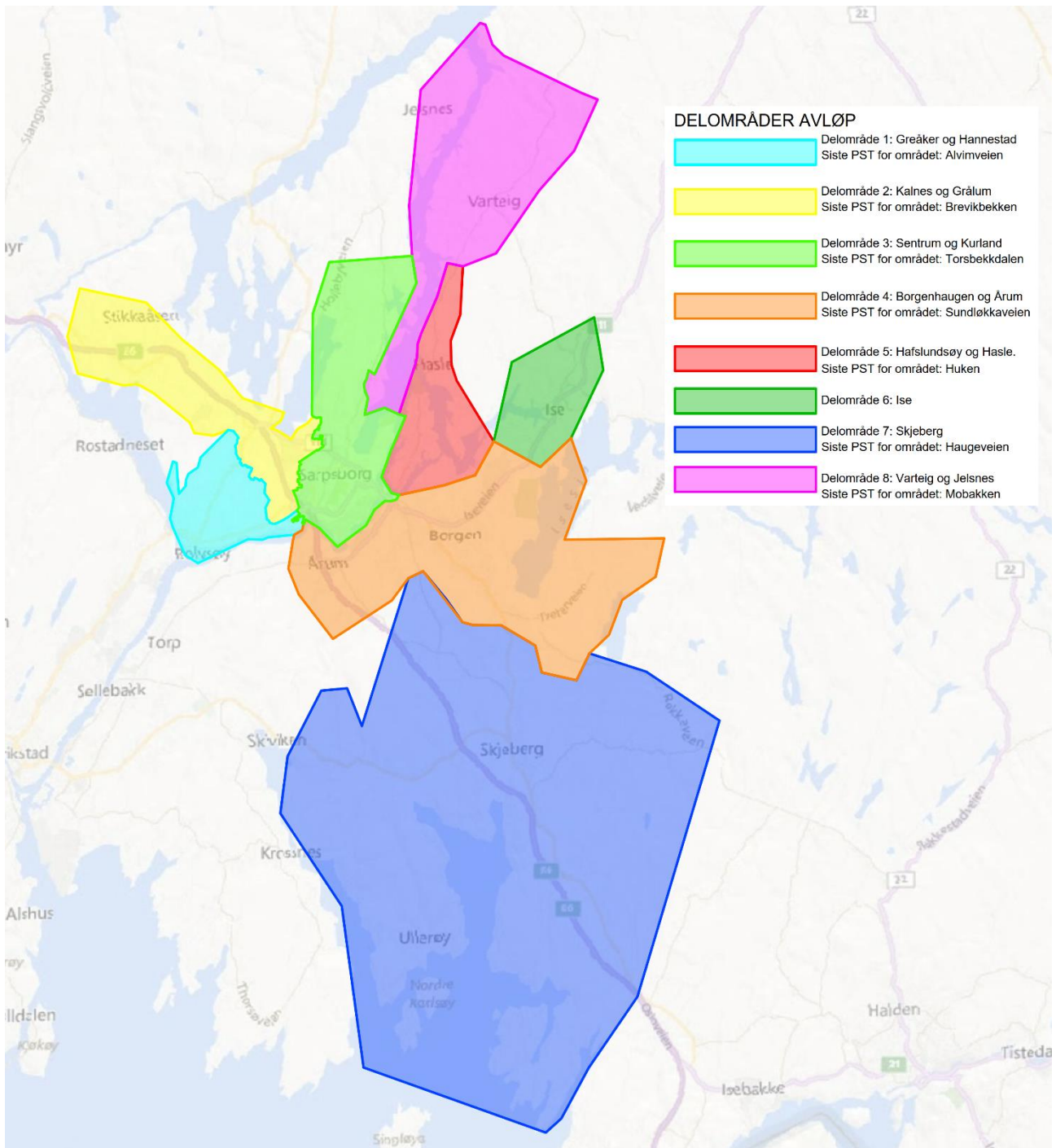
Spesielt i sentrum av Sarpsborg Kommune er store deler av ledningsnett fellesledninger. Det vises i Figur 3-2 i det etterfølgende, der avløpssoner med over 19% AF-ledninger er farget.

3.3.1 Delområder

I arbeidet med analysene i denne rapporten er avløpssystemet i Sarpsborg delt inn i 8 delområder som vist i tabell og figur i det etterfølgende. I inndelingen følger 7 av delområdene «vannets vei» mot Alvim avløpsrenseanlegg og de er også angitt med den avløpspumpestasjon som leverer vannet ut av delområdet. Det siste og åttende delområdet er for Ise avløpsrenseanlegg.

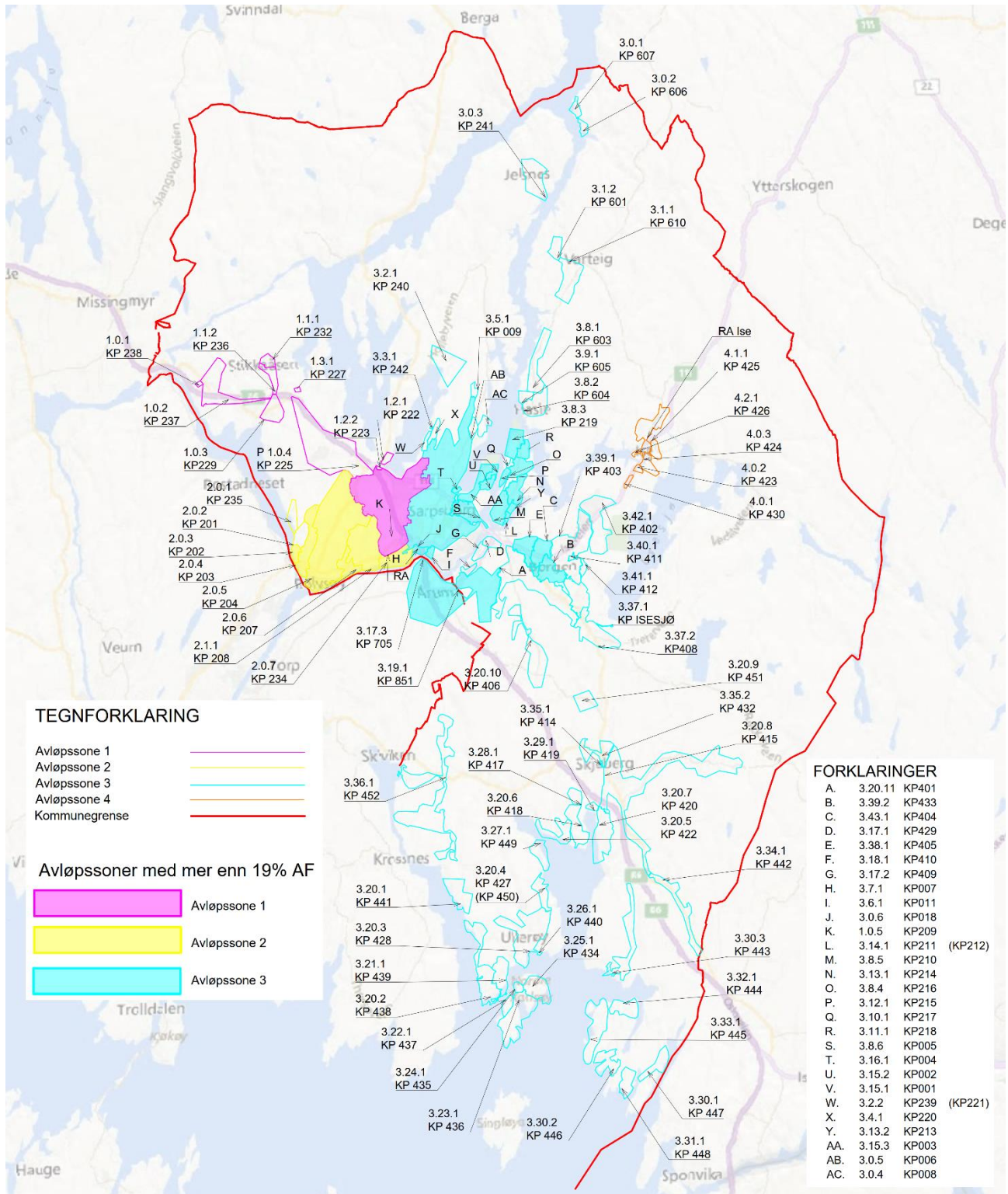
Tabell 3-1 Delområder avløpsnett i Sarpsborg.

Delområde nr.	Delområde - navn	Siste pumpestasjon i delområdet	
1	Greåker og Hannestad	KP234 Alvimveien	Alvim RA
2	Kalnes og Grålum	KP209 Brevikbekken	Alvim RA
3	Sentrum og Kurland	KP018 Torsbekkdalen	Alvim RA
4	Borgenhaugen og Årum	KP705 Sundløkkaveien	KP018 Torsbekkdalen
5	Hafslundsøy og Hasle	KP210 Huken	KP018 Torsbekkdalen
6	Ise		
7	Skjeberg	KP406 Haugeveien	KP705 Sundløkkaveien
8	Varteig og Jelses	KP222 Mobakken	KP018 Torsbekkdalen



Figur 3-1 Delområder avløpsnett i Sarpborg. Fra tegning B001 vedlagt denne rapporten.

3.3.2 Avløpssoner



Figur 3-2 Avløpssoner i Sarpsborg. Fra tegning B003 vedlagt denne rapporten

Alle delområder er videre delt inn i avløpssoner for hver avløpsspumpestasjon i avløpssystemet. Det er valgt å dele inn på denne måten fordi alle ledninger har avløp til en avløpsspumpestasjon som samler opp og pumper vannet videre. Mengde viderepumpet avløp måles eller beregnes i Sarpsborg kommune sitt driftskontrallsystem og pumpestasjonene er derfor også målepunkt.

Tabell 3-2 Tabell som inneholder lengder ledninger og prosentandeler ledningskategorier per avløpssone i delområdene i avløpsnettet i Sarpsborg kommune.

Pumpe-stasjon	Avløps-sone	Delomr.	SP [m]	AF [m]	OV [m]	SPP [m]	AFP [m]	AF %
KP Isesjø	3.37.1	4	0	0	167	940	0	0 %
KP001	3.15.1	3	525	1460	480	119	0	69 %
KP002	3.15.2	3	42	2987	361	0	401	99 %
KP003	3.15.3	3	0	4944	268	0	383	100 %
KP004	3.16.1	3	0	587	108	0	176	100 %
KP005	3.8.6	3	1985	9631	4597	330	0	81 %
KP006	3.0.5	8	1961	0	1495	152	0	0 %
KP007	3.7.1	3	473	1446	736	98	0	72 %
KP008	3.0.4	8	1367	0	301	529	0	0 %
KP009	3.5.1	3	1741	0	1291	407	0	0 %
KP011	3.6.1	3	362	345	258	424	0	30 %
KP018	3.0.6	3	37688	54731	51889	1500	0	58 %
KP201	2.0.2	1	2759	0	2672	126	0	0 %
KP202	2.0.3	1	571	1169	590	332	0	56 %
KP203	2.0.4	1	5522	4146	4769	393	0	41 %
KP204	2.0.5	1	16343	19516	19408	929	0	53 %
KP207	2.0.6	1	1025	2406	1356	733	0	58 %
KP208	2.1.1	1	13661	5494	15791	264	0	28 %
KP209	1.0.5	2	17020	22934	18574	867	0	56 %
KP210	3.8.5	5	1544	2834	757	1383	0	49 %
KP211	3.14.1	5	0	769	0	155	0	83 %
KP213	3.13.2	5	0	1001	218	725	0	58 %
KP214	3.13.1	5	84	3825	0	262	0	92 %
KP215	3.12.1	5	56	1052	0	786	0	56 %
KP216	3.8.4	5	1149	2425	863	991	0	53 %
KP217	3.10.1	5	567	0	968	319	0	0 %
KP218	3.11.1	5	1652	568	1788	442	0	21 %
KP219	3.8.3	5	2150	536	2749	782	0	15 %
KP220	3.4.1	3	2383	0	2646	427	0	0 %
KP222	1.2.1	2	0	0	0	279	0	0 %
KP223	1.2.2	2	114	0	158	184	0	0 %
KP225	1.0.4	2	16253	0	0	1866	0	0 %

Pumpe- stasjon	Avløps- sone	Delomr.	SP [m]	AF [m]	OV [m]	SPP [m]	AFP [m]	AF %
KP227	1.3.1	2	86	0	0	662	0	0 %
KP229	1.0.3	2	1687	0	1210	1920	0	0 %
KP232	1.1.1	2	1281		1231	545	0	0 %
KP234	2.0.7	1	1853	2515	2223	267	0	54 %
KP235	2.0.1	1	829	0	513	413	0	0 %
KP236	1.1.2	2	1345	0	540	733	0	0 %
KP237	1.0.2	2	4907	0	3022	1489	0	0 %
KP238	1.0.1	2	238	0	0	164	0	0 %
KP239	3.2.2	3	925	0	603	373	0	0 %
KP240	3.2.1	3	0	0	0	2699	0	0 %
KP241	3.0.3	8	3779	0	2813	9194	0	0 %
KP242	3.3.1	3	55	0	0	164	0	0 %
KP401	3.20.11	4	21742	2854	24488	20	0	12 %
KP402	3.42.1	4	9442	0	8301	795	0	0 %
KP403	3.39.1	4	15561	0	15260	932	0	0 %
KP404	3.43.1	4	2975	1367	3954	137	0	31 %
KP405	3.38.1	4	4792	1677	5727	939	0	23 %
KP406	3.20.10	7	1735	0	0	1977	0	0 %
KP408	3.37.2	4	13824	50	15387	1655	0	0 %
KP409	3.17.2	4	447	0	0	690	0	0 %
KP410	3.18.1	4	678	0	883	165	0	0 %
KP411	3.40.1	4	338	0	419	157	0	0 %
KP412	3.41.1	4	1317	0	1268	217	0	0 %
KP414	3.35.1	7	16	0	0	282	0	0 %
KP415	3.20.8	7	9072	94	11759	6958	0	1 %
KP417	3.28.1	7	385	0	0	400	0	0 %
KP418	3.20.6	7	3104	0	2080	612	0	0 %
KP419	3.29.1	7	0	0	0	133	0	0 %
KP420H	3.20.7	7	4647	0	1751	1667	0	0 %
KP422	3.20.5	7	152	0	0	363	0	0 %
KP423	4.0.2	6	417	0	0	124	0	0 %
KP424	4.0.3	6	965	0	518	331	0	0 %
KP425	4.1.1	6	427	0	489	155	0	0 %
KP426	4.2.1	6	131	0	191	223	0	0 %
KP427	3.20.4	7	1642	0	1361	2026	0	0 %
KP428	3.20.3	7	5018	0	2091	1415	0	0 %
KP429	3.17.1	4	160	0	0	296	0	0 %

Pumpe- stasjon	Avløps- sone	Delomr.	SP [m]	AF [m]	OV [m]	SPP [m]	AFP [m]	AF %
KP430	4.0.1	6	541	0	496	703	0	0 %
KP432	3.35.2	7	1886	0	2379	1062	0	0 %
KP433	3.39.2	4	12757	2993	12226	713	0	18 %
KP434	3.25.1	7	0	0	0	555	0	0 %
KP435	3.24.1	7	0	0	0	151	0	0 %
KP436	3.23.1	7	0	0	0	410	0	0 %
KP437	3.22.1	7	0	0	0	1950	0	0 %
KP438	3.20.2	7	127	0	0	2851	0	0 %
KP439	3.21.1	7	0	0	0	248	0	0 %
KP440	3.26.1	7	4	0	0	318	0	0 %
KP441	3.20.1	7	173	0	0	4034	0	0 %
KP442	3.34.1	7	0	0	0	3546	0	0 %
KP443	3.30.3	7	972	0	190	5081	0	0 %
KP444	3.32.1	7	68	0	0	1350	0	0 %
KP445	3.33.1	7	341	0	0	754	0	0 %
KP446	3.30.2	7	200	0	0	5116	0	0 %
KP447	3.30.1	7	408	0	0	2435	0	0 %
KP448	3.31.1	7	157	0	0	157	0	0 %
KP449	3.27.1	7	172	0	0	854	0	0 %
KP451	3.20.9	7	0	0	605	2619	0	0 %
KP452	3.36.1	7	54	0	0	11890	0	0 %
KP601	3.1.2	8	7	0	0	1175	0	0 %
KP603	3.8.1	5	1951	0	1831	2242	0	0 %
KP604	3.8.2	5	4774	0	3623	1154	0	0 %
KP605	3.9.1	5	0	0	0	163	0	0 %
KP606	3.0.2	8	1088	0	0	4988	0	0 %
KP607	3.0.1	8	454	0	0	265	0	0 %
KP610	3.1.1	8	2996	0	3254	6373	0	0 %
KP705	3.17.3	4	12660	8697	10433	1263	0	38 %
KP851	3.19.1	4	0	0	437	78	0	0 %
RA lse		6	5538	0	4298	1471	0	0 %

Kommentar: Noen avløpssoner deler pumpeledning og det er da valgt den avløpssonen som er lengst unna for denne ledningen – dette er mest gjeldende i Skjeberg.

3.4 Pumpestasjoner

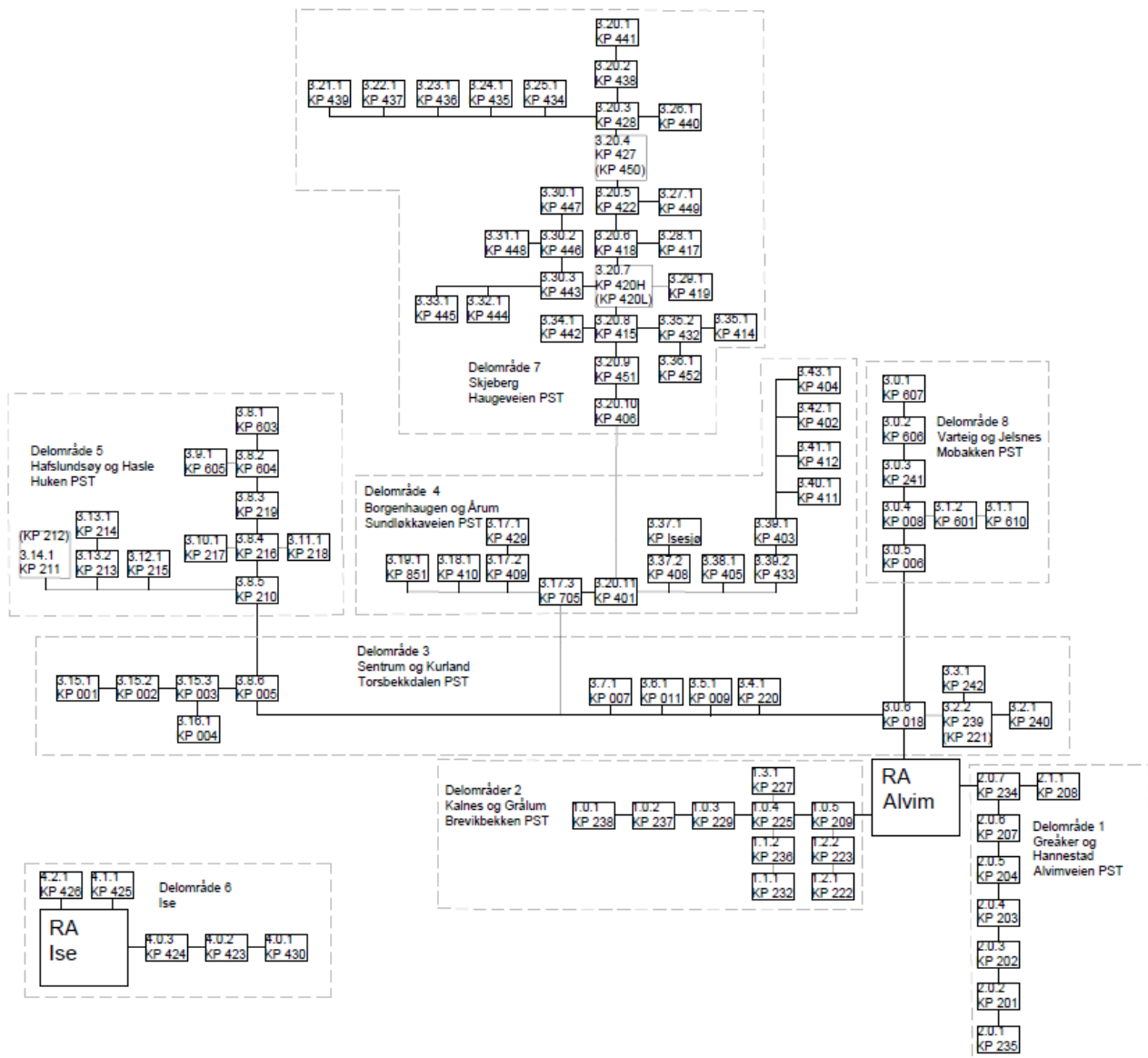
Det er satt opp et pumpehierarki for alle pumpestasjonene i Sarpsborg Kommune. Hver pumpestasjon har fått tildelt et nummer som forteller hvilken avløpssone de hører til. Det er totalt 99 avløpssoner. Hver avløpssone (figur 3-3 i det etterfølgende og vedlagte tegning B002) inneholder alle kommunale selvfalls- og pumpeledninger med selvfall mot avløpspumpestasjonen i sonen og pumpeledning til neste sone.

Unntak: 3 avløpssoner som inneholder to pumpestasjoner, bla. at KP420L pumper kun fra buffertanken og inn i pumpestasjonen samt at KP211 og KP 212 henger sammen (meddelelse fra Stein Solheim Olsen i Sarpsborg kommune).

Hierarkiet gir en oversikt over hvilke pumpestasjoner som leverer til hverandre. Det er hovedsakelig delt inn i fire hovedtraseer, der tre går inn til Alvim RA og den siste går til Ise RA.

- Sonene markert 1.X.X ligger i delområde 2 Kalnes og Grålum. Siste pumpestasjon som leverer alt fra sonen inn til Alvim RA er Brevikbekken PST.
- Sonene markert 2.X.X ligger i delområde 1 Greåker og Hannestad. Siste pumpestasjon som lever alt fra sonen inn til Alvim RA er Alvimveien PST.
- Sonene markert 3.X.X er delt opp i flere delområder selv om det er en sone. I delområde 3, Sentrum og Kurland ligger Torsbekkdalen PST som leverer alt fra hele sonen inn til Alvim RA.
- Sonene markert 4.X.X ligger i delområdet 6, Ise og leverer til Ise RA.

Se vedlagte tegning B001 for kart over delområdene.



Figur 3-3 Pumpehierarkiet i Sarpsborg kommune sitt avløpsnett. utsnitt fra tegning B004 som er vedlagt denne rapporten.

3.5 Overløp

Overløp fra avløpsnett er uønsket og utslipp via overløp skal medtas i beregningen av total rensegrad for avløpsnett og avløpsrensaneanlegg.

Det skal ikke være overløp til andre resipienter enn Glomma og åpen kyst etter 2028 og i arbeidet med å planlegge tiltak på avløpsnett er miljørisikoen analysen av avløpshåndteringen i Sarpsborg (Driftsassistansen i Viken 2020) et viktig dokument.

I miljørisikoen analysen er det utført risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for alle overløp og de er deretter plassert i risikoklassene «stor» (rød), «moderat» (gul) og «liten» (grønn) risiko.

Driftsoverløp skal så langt som mulig fases ut etter tiltak på oppstrøms nett og derfor vil det være viktig å vektlegge driftsoverløp sin plassering og risikoklasse ved planlegging av hvilke områder og strekninger som skal prioriteres og medtas i årsplaner for utførelse. På samme måte skal man ved nødoverløp i stor risikoklasse planlegge for avbøtende tiltak som for eksempel buffertanker.

I det etterfølgende er risikoklassifiseringen av overløpene strukturert i tabeller for hver avløpsone og delområde sammen med overløpsmengder per overløp i 2019 og «overløpskategori» (type resipient). Tabellene vises for alle avløpssoner i vedlegg.

Tabellene er deretter sortert etter:

- Størst overløpsmengde
- Antall «røde» overløp
- Antall «gule» overløp
- Antall overløp med annen resipient enn Glomma, åpen kyst og buffertank

3.5.1 Driftsoverløp og nødoverløp

I Sarpsborg kommune sitt avløpsnett er det både driftsoverløp (avlastning ved for stor tilføring til nettet – typisk ved stor nedbør og snøsmelting) og nødoverløp (avlastning hvis noe ikke fungerer som forutsatt – typisk stopp av avløpspumpestasjon).

Driftsoverløp er prioritert for utfasing. Nødoverløp bør erstattes eller suppleres med buffertank hvis resipienten er sårbar (andre resipienter enn Glomma og åpen kyst).

Oversikt over drift- og nødoverløp er vist i tabellen i det etterfølgende.

Tabell 3-3 Drifts- og nødoverløp i delområdene i avløpsnett i Sarpsborg.

Delområde nr.	Delområde	Antall nødoverløp	Antall driftsoverløp	Ikke definert
1	Greåker og Hannestad	10	22	5
2	Kalnes og Grålum	9	7	3
3	Sentrum og Kurland	12	22	6
4	Borgenhaugen og Årum	13	8	4
5	Hafslundsøy og Hasle	14	9	3
6	Ise	3	1	3
7	Skjeberg	24	0	10
8	Varteig og Jelses	6	0	1

3.5.2 Overløp med størst overløpsmengde

Tabell 3-4 Overløpene i avløpsnettlet i Sarpsborg sortert etter størst overløpsmengde (10 største).

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
3	3.0.6	KP018	971226	15	0	0	15	0	11	2	2
2	1.0.5	KP209	167951	11	2	0	9	0	5	3	3
1	2.1.1	KP208	66369	5	5	0	0	0	4	1	0
5	3.8.5	KP210	53773	3	3	0	0	0	0	0	3
5	3.14.1	KP211	45540	4	3	0	1	0	1	0	3
1	2.0.7	KP234	38477	5	5	0	0	0	1	4	0
3	3.8.6	KP005	37430	2	2	0	0	0	0	1	1
4	3.20.11	KP401	30492	5	0	0	5	0	4	0	1
1	2.0.5	KP204	30396	10	10	0	0	0	7	0	3
1	2.0.4	KP203	24795	4	3	0	1	0	2	2	0

3.5.3 «Røde overløp»

Tabell 3-5 Overløp i avløpsnettlet i Sarpsborg sortert etter antall i stor risikoklasse (rødmerket).

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
1	2.0.5	KP204	30396	10	10	0	0	0	7	0	3
2	1.0.5	KP209	167951	11	2	0	9	0	5	3	3
5	3.8.5	KP210	53773	3	3	0	0	0	0	0	3
5	3.14.1	KP211	45540	4	3	0	1	0	1	0	3
5	3.8.4	KP216	4965	3	1	0	2	0	0	0	3
4	3.37.2	KP408	6037	3	0	0	3	0	0	0	3
3	3.15.1	KP001	21221	3	3	0	0	0	0	1	2
3	3.0.6	KP018	971226	15	0	0	15	0	11	2	2
5	3.13.1	KP214	14308	3	1	0	2	0	0	1	2
5	3.12.1	KP215	2127	3	3	0	0	0	1	0	2
5	3.11.1	KP218	1826	2	0	0	2	0	0	0	2
5	3.8.3	KP219	3475	2	2	0	0	0	0	0	2
4	3.39.2	KP433	3584	2	0	0	2	0	0	0	2

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
3	3.15.2	KP002	437	1	1	0	0	0	0	0	1
3	3.15.3	KP003	2545	1	1	0	0	0	0	0	1
3	3.8.6	KP005	37430	2	2	0	0	0	0	1	1
5	3.13.2	KP213	2142	2	1	0	1	0	0	1	1
4	3.20.11	KP401	30492	5	0	0	5	0	4	0	1
4	3.39.1	KP403	1532	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.43.1	KP404	17837	2	0	0	2	0	0	1	1
4	3.38.1	KP405	2985	4	0	0	4	0	1	2	1
7	3.20.10	KP406	612	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.20.8	KP415	773	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.6	KP418	126	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.20.7	KP420H	0	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.7	KP420L	0	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.3	KP428	279	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.35.2	KP432	3194	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.30.3	KP443	5	1	0	1	0	0	0	0	1
4	3.17.3	KP705	0	1	1	0	0	0	0	0	1
4	3.19.1	KP851	8920	1	0	0	1	0	0	0	1

3.5.4 «Gule overløp»

Tabell 3-6 Overløp i avløpsnettet i Sarpsborg sortert etter antall i moderat risikoklasse (gulmerket).

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
1	2.0.7	KP234	38477	5	5	0	0	0	1	4	0
2	1.0.5	KP209	167951	11	2	0	9	0	5	3	3
3	3.0.6	KP018	971226	15	0	0	15	0	11	2	2
1	2.0.4	KP203	24795	4	3	0	1	0	2	2	0
3	3.2.2	KP221	0	2	0	0	1	1	0	2	0
3	3.2.2	KP239	0	2	0	0	1	1	0	2	0
4	3.38.1	KP405	2985	4	0	0	4	0	1	2	1

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m ³ /år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
3	3.15.1	KP001	21221	3	3	0	0	0	0	1	2
3	3.16.1	KP004	58	1	1	0	0	0	0	1	0
3	3.8.6	KP005	37430	2	2	0	0	0	0	1	1
3	3.7.1	KP007	1801	1	1	0	0	0	0	1	0
1	2.0.6	KP207	4341	4	4	0	0	0	3	1	0
1	2.1.1	KP208	66369	5	5	0	0	0	4	1	0
5	3.13.2	KP213	2142	2	1	0	1	0	0	1	1
5	3.13.1	KP214	14308	3	1	0	2	0	0	1	2
2	1.2.2	KP223	0	1	0	0	1	0	0	1	0
4	3.43.1	KP404	17837	2	0	0	2	0	0	1	1
7	3.20.5	KP422	943	1	0	0	1	0	0	1	0
8	3.1.2	KP601	14	1	0	0	1	0	0	1	0
5	3.8.2	KP604	0	1	1	0	0	0	0	1	0

3.5.5 Overløp med andre resipienter enn Glomma og åpen kyst

Tabell 3-7 Overløp i avløpsnettet i Sarpsborg sortert etter antall overløp til annen resipient enn Glomma og åpen kyst.

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m ³ /år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
3	3.0.6	KP018	971226	15	0	0	15	0	11	2	2
2	1.0.5	KP209	167951	11	2	0	9	0	5	3	3
4	3.20.11	KP401	30492	5	0	0	5	0	4	0	1
4	3.38.1	KP405	2985	4	0	0	4	0	1	2	1
4	3.37.2	KP408	6037	3	0	0	3	0	0	0	3
5	3.13.1	KP214	14308	3	1	0	2	0	0	1	2
4	3.43.1	KP404	17837	2	0	0	2	0	0	1	1
5	3.8.4	KP216	4965	3	1	0	2	0	0	0	3
5	3.11.1	KP218	1826	2	0	0	2	0	0	0	2
1	2.0.1	KP235	0	2	0	0	2	0	2	0	0
7	3.20.8	KP415	773	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.7	KP420H	0	2	0	0	2	0	1	0	1

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
7	3.20.7	KP420L	0	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.4	KP427	307	2	0	0	2	0	2	0	0
4	3.39.2	KP433	3584	2	0	0	2	0	0	0	2
7	3.36.1	KP452	0	2	0	0	2	0	2	0	0
1	2.0.4	KP203	24795	4	3	0	1	0	2	2	0
3	3.2.2	KP221	0	2	0	0	1	1	0	2	0
3	3.2.2	KP239	0	2	0	0	1	1	0	2	0
5	3.13.2	KP213	2142	2	1	0	1	0	0	1	1
2	1.2.2	KP223	0	1	0	0	1	0	0	1	0
7	3.20.5	KP422	943	1	0	0	1	0	0	1	0
8	3.1.2	KP601	14	1	0	0	1	0	0	1	0
1	2.0.2	KP201	15	1	0	0	1	0	1	0	0
1	2.0.3	KP202	4581	4	3	0	1	0	4	0	0
5	3.14.1	KP211	45540	4	3	0	1	0	1	0	3
2	1.2.1	KP222	19	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.4	KP225	98	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.3.1	KP227	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.3	KP229	682	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.1.1	KP232	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.2	KP237	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.1	KP238	0	1	0	0	1	0	1	0	0
3	3.3.1	KP242	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.42.1	KP402	237	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.39.1	KP403	1532	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.20.10	KP406	612	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.18.1	KP410	8	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.40.1	KP411	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.41.1	KP412	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.35.1	KP414	45	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.28.1	KP417	10	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.6	KP418	126	1	0	0	1	0	0	0	1
6	4.0.2	KP423	0	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.0.3	KP424	38	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.1.1	KP425	355	1	0	0	1	0	1	0	0

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
6	4.2.1	KP426	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.3	KP428	279	1	0	0	1	0	0	0	1
6	4.0.1	KP430	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.35.2	KP432	3194	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.25.1	KP434	10	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.24.1	KP435	12	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.23.1	KP436	112	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.22.1	KP437	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.2	KP438	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.21.1	KP439	104	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.26.1	KP440	64	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.1	KP441	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.34.1	KP442	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.32.1	KP444	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.30.1	KP447	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.27.1	KP449	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.9	KP451	0	2	0	0	1	1	2	0	0
8	3.1.1	KP610	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.19.1	KP851	8920	1	0	0	1	0	0	0	1

3.6 Resipientovervåking

Sunniva Eide Sunde, som er miljørådgiver i Team miljø og landbruk i Sarpsborg kommune, har skrevet teksten i dette kapitlet om hvordan de resipienter som påvirkes av kommunes avløpsnett overvåkes og resultatene fra dette arbeidet. På samme måte som for data om risikoklasse for overløp er det vesentlig at man vektlegger resultatene av dette arbeidet når man prioriterer tiltak på avløpsnettet.

Sarpsborg kommune driver resipientovervåking i en rekke større og mindre bekker med nedslagsfelt innenfor rekkevidden til kommunalt avløpsnett. Vannprøver tas ut fire ganger årlig, og det har hovedsakelig blitt analysert for totalfosfor (TOT-P), totalnitrogen (TOT-N), suspendert stoff (SS) og termotolerante, koliforme bakterier (TKB). I 2020 ble analysene utvidet til å også omfatte fraksjoneringa av nitrogen, dvs. analyse for ammonium (NH₄) og nitrat (NO₃). Dette ble gjort for ha et bedre grunnlag for å si noe om kilder til forurensning. Ammoniumfraksjonen er dominerende i avløpsvann og husdyrgjødsel, mens nitratfraksjonen i stor grad tilskrives avrenning fra kunstgjødsel. Termotolerante koliforme bakterier brukes ofte som en indikator for å kunne si noe om påvirkning fra avløp, men fordi denne bakteriegruppen finnes i bredt spekter i naturen, kan denne parameteren ikke alene brukes til å si noe sikkert om påvirkning fra avløp. En total vurdering av analyseresultater for ammonium, nitrat, totalfosfor, TKB og suspendert stoff vil derimot gi et bedre grunnlag for å vurdere påvirkningssituasjonen.

Som et siste steg for vurdering av kildepåvirkning kan det brukes fekal kildesporing. Metoden baserer seg på å bestemme kilder til fekale bakterier gjennom DNA- analyser. Sarpsborg kommune v/ team miljø og landbruk har i samarbeid med kommunalt avløp gjennomført prøvetaking for fekal kildesporing i Skjebergbekken høsten 2019 og høsten 2020. En rekke overløpspunkter fra kommunalt nett ligger i tilknytning til denne bekken, og det ble derfor besluttet å gjennomføre fekal kildesporing for å bedre kunne si noe om påvirkningssituasjonen fra kommunalt avløpsnett. Analyseprøvene viser foreløpig at Skjebergbekken er påvirket av fekale bakterier og E-coli som stammer fra mennesker både under tørre forhold og etter nedbørsperioder. Prøvesvarene viser imidlertid at påvirkningen fra menneskelig avløp øker under og like etter regnværsperioder, noe som tyder på situasjoner med overløp og/eller utlekking. Sarpsborg kommune vil følge opp resultatene fra fekal kildesporing, og de bør danne grunnlaget for tiltak i henhold til utslippstillatelsen.

Generelt må resipientovervåkingen i større grad kobles til en løpende vurdering av det kommunale avløpsnett. Det foreligger lengre tidsserier med overvåkingsdata for et flertall av bekkene som overvåkes, og disse må i større grad brukes til å konkretisere nåværende påvirkning samt hvordan påvirkningen har utviklet seg. Det må gjennomføres målrettede feilsøk og tiltak for å endre påvirkningssituasjonen.

Analyser for termotolerante koliforme bakterier, ammonium, nitrat, totalfosfor og suspendert stoff er gode verktøy for vurdering av avløpspåvirkning dersom de vurderes i sammenheng. Ved behov vil det kunne brukes fekal kildesporing.

4 Metode

4.1 Nøyaktighet og avvik i beregnede resultater

I analysene som presenteres i denne rapporten er det gjort til dels avanserte beregninger av avløpsmengder både til avløpsrenseanlegg og i overløp for delområder, avløpssoner og totalt for hele systemet. I beregningen er det benyttet en rekke kilder som grunnlag for data bla. eksporter fra Sarpsborg kommune sitt driftskontrollsystem som inneholder både målte og beregnede mengder. Det er hentet data fra kommunens rapportering over flere år og fra eksterne kilder (f.eks. snømengder). Lengder avløpsledninger er hentet både fra kommunens ledningskartverk, rapportering til BedreVann og regneark benyttet til systematisering internt i kommunen og som grunnlag for tidligere rapportering. I beregninger er det innarbeidet rutiner for å redusere feilmålingers innvirkning på deler av beregningen, men ikke nødvendigvis alle steder det er gjort beregninger. Som følge av dette er det en del avvik i resultater da de har fremkommet på forskjellige måter og for forskjellig bruk i oversiktene. Det er satt opp sjekkrutiner og avvikene vurderes ikke å være signifikante sett i forhold til deres tiltenkte bruk som nettopp et best mulig grunnlag for å kunne forstå mengder og sammensetninger av avløpet og deretter kunne systematisere og sammenligne for best å kunne planlegge i forhold til å bruke ressurser riktig for å etterkomme myndighetskrav og redusere fremmedvannet i avløpsnettet og øke ledningsfornyelse avløp.

4.2 Metodebeskrivelse og analyser fremmedvann

Analyser av vannføringskurver er gjort for alle avløpspumpestasjoner i Sarpsborg kommune etter metodikk som beskrevet i Lindholm 2017, Beheshti et al. 2015 og Federation of Canadian Municipalities and National Research Council 2003.

4.2.1 Spillvann

Spillvannet varierer regelmessig over døgnet uavhengig av nedbør og klimaforhold. Dette kan måles med avløpsmengdemålere etter en tørrværsperiode på minst 3 – 7 dager. Den konstante infiltrasjonen må trekkes fra, hvilket lettere kan gjøres ved å se på målingene også om natten. Spillvannet kan også bestemmes hvis man har vannforbruksmålere til samme område. Man bør da helst måle vannforbruket når man ikke har utendørs forbruk av vann til vanning etc.

4.2.2 Infiltrasjon

Infiltrasjon er vann som via grunnvannet kommer inn i sprekker i rør, dårlige rørskjøter, påkoblingspunkter, lekkasjer i kummer, m.m. Påfyllingen av grunnvannsspeilet skjer via drikkevannlekkasjer, snøsmelting og nedbør. Mengden infiltrasjon avhenger av nivået på grunnvannsspeilet som varierer over året. Dette er høyest om våren og lavere på sensommeren og vinteren.

I kystnære områder kan mengden også påvirkes av tidevannet. Interessante verdier for infiltrasjonen kan være følgende parametere:

Maksimal infiltrasjonsmengde: Gjennomsnittet av infiltrasjoner over noen dager med høy grunn vannstand. Måles ved høyt grunnvann om våren. Det må være minst tre dager med tørrvær etter et regn. I avløpsmengden som måles trekkes spillvannsandelen bort.

Minimum infiltrasjonsmengde: Gjennomsnittet av infiltrasjonen over noen dager med lav grunnvannstand. Det må være minst tre dager med tørrvær etter et regn. I avløpsmengden som måles trekkes spillvannsandelen bort.

Årlig gjennomsnittlig infiltrasjonsmengde: Gjennomsnitt bestemt over et helt kalenderår.

4.2.3 Nedbørsbetiget direkte innløp

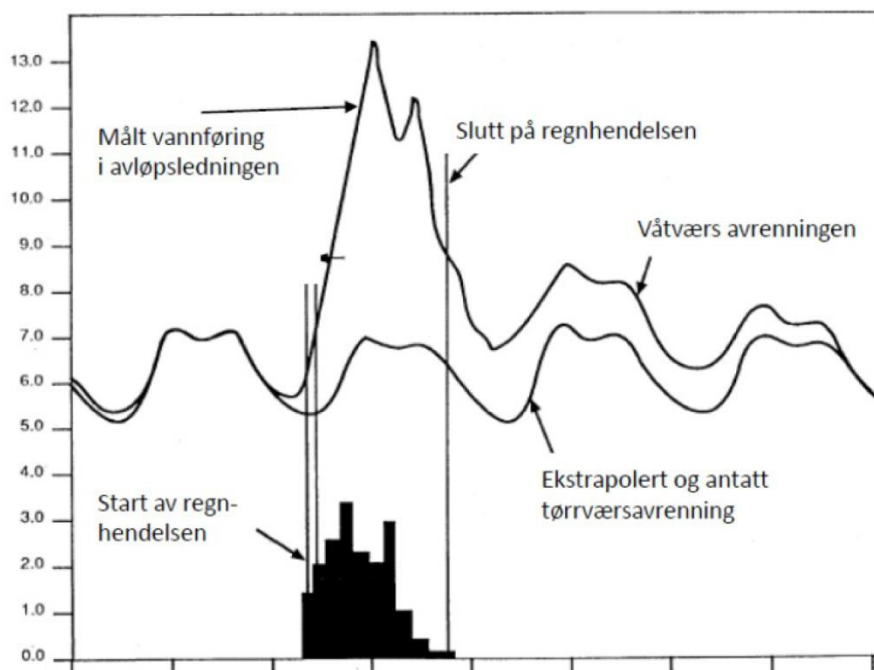
Overvann i spillvannsledninger via feilkoblinger kan komme fra mange steder som f.eks. dreneringspumper, taknedløp, drensledninger fra hus og fundamenter, områdedrenering, spetthull i kumlukk, avløp fra sandfang, andre feilkoblinger hvor overvann tilføres. Disse tilførslene er ikke avhengig av grunnvannsnivået og i tørrvær vil disse bidragene være null.

Direkte nedbørsbetigede innløp: Dette er innløp som starter raskt etter regnets start og slutter raskt etter regnet slutter. Dette kan være f.eks. feilkoblinger av overvann inn på spillvannsledningen, overvann via kumlukk etc.

Forsinket nedbørsbetiget innløp: Dette er innløp som er generert av indirekte forbindelser. Vannet kommer etter en betydelig forsinkelse, og er vanskelig å skille fra nedbørdrevet infiltrasjon. Det siste er forårsaket av en rask tilføring av nedbør til grunnvannet slik at grunnvannet raskt hever seg og dermed øker infiltrasjonen etter starten av nedbøren.

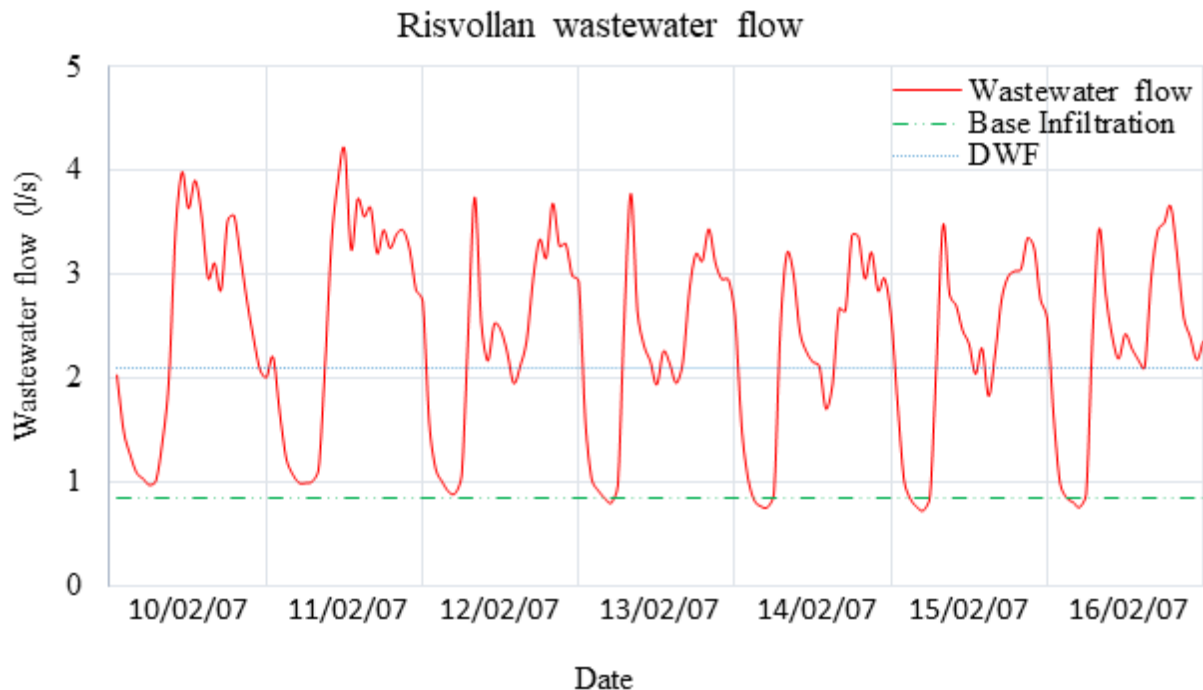
Områder med separate spillvannsledninger som har for mye nedbørsbetigede tilførsler bør undersøkes nærmere med røyktesting og/eller sporstoffanalyser. Dette vil avsløre feilkoblinger og andre uønskede direkte overvannsinnslipp.

Figur 4-1 viser at vannføringen går direkte opp straks regnet starter. Dette er overvann fra fellesledninger og feilkoblinger på spillvannsledninger. Man ser også at infiltrasjonen er betydelig forhøyet minst et døgn etter regnet sluttet. Dette kan skyldes forsinket drenering og økt infiltrasjon som følge av forhøyet grunnvannstand.



Figur 4-1 Eksempel på målinger av nedbørsbetigede innlekkasjer og infiltrasjon. Vannføring som funksjon av tiden (Massachusetts 2017).

Samme metodikk er også lagt til grunn i beregninger i et avløpsfelt i Trondheim (Beheshti et al. 2015) og i figuren i det etterfølgende går det veldig tydelig frem hvordan man kan beregne spillvannsmengden og den ikke nedbøravhengige infiltrasjonen ved tørrværsavrenning.



Figur 4-2 Spillvannsvannføring (wastewater flow), teoretisk tørrværsavrenning (DWF) og ikke direkte nedbøravhengig infiltrasjon (base infiltration) i spillvannsledning i separatsystem i Risvollan nedbørfelt i Trondheim (Beheshti et al. 2015).

4.3 Målte og beregnede avløpsmengder

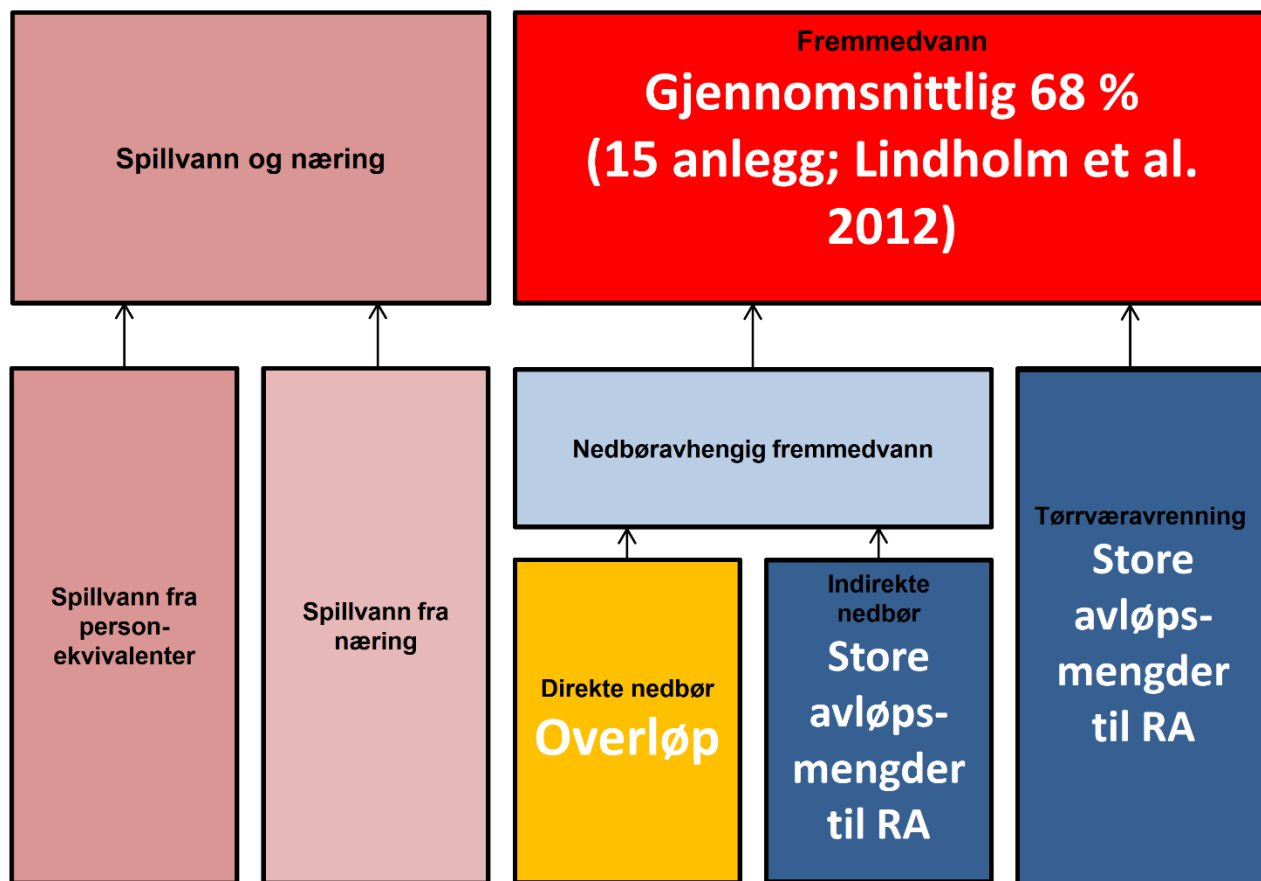
Det er installert vannmålere i avløpsnettet som kontinuerlig måler mengde avløpsvann som transporteres mot Alvim renseanlegg. De fleste målerne er montert i tilknytning til avløpspumpestasjoner. I tillegg beregnes viderepumpet vannmengde med «bøttemetoden» fra avløpspumpestasjoner hvor det ikke er installert vannmåler. Bøttemetoden innebærer at pumpet vannmengde beregnes etter driftstid på pumper og pumpenes kapasitet og metodikken er programmert inn i driftskontrollanlegget slik at beregnet viderepumpet vannmengde kan rapporteres på lik linje med målt viderepumpet vannmengde.

4.3.1 Avløpsvannets sammensetning

Avløpsvannet har følgende bestanddeler:

- Spillvann
 - o Spillvann fra boliger
 - o Spillvann fra næring
- Fremmedvann
 - o Tørrværsavrenning (ikke-nedbøravhengig infiltrasjon fra grunnvann og utlekket drikkevann)
 - o Vårværsavrenning (nedbørsavhengig infiltrasjon og innlekking)
 - Direkte fra nedbør og snøsmelting (overvann og innlekking)
 - Indirekte fra nedbør (infiltrasjon i etterkant av nedbør og snøsmelting)

Sammensetningen av avløpsvannet er illustrert i figuren i det etterfølgende.



Figur 4-3 Avløpsvannets sammensetning (Paus 2017).

4.4 Metodebeskrivelse og analyser ledningsfornyelse avløp

SOSI-analysekartene, som gir en oversikt over saneringsbehovet for ledningsnett i Sarpsborg kommune, er gjennomført ved hjelp av en programvare utarbeidet gjennom prosjektet digital VA-forvaltning (DiVA), som var et FoU-prosjekt utført årene 2012-2017.

DiVA var et samarbeidsprosjekt mellom Norconsult, Asplan Viak, SINTEF, NTNU, Rosim, Norsk vann, MEF, rørprodusenter og flere kommuner, der Norconsult hadde rollen som prosjektansvarlig. Bakgrunnen for prosjektet var det store saneringsetterselepet på vann- og avløpsnett i Norge, samt strengere myndighetskrav, klimaendringer, befolkningsvekst, urbanisering og begrenset tilgang på kompetanse og ressurser. Det medførte et behov for å effektivisere og optimalisere planleggingsprosessene for å sikre at kommunene i størst grad kan investere penger i rett med tanke på sanering og utskiftning av ledningsnett.

Prosjektet handlet om å ta resultatene av 15 års forskning, utført av de landene i Europa som er lengst fremme på området infrastrukturforvaltning, tilpasse dette til norske forhold og deretter rulle det ut på det norske markedet. I forkant av prosjektet ble Norsk Vann Rapport 196/2013 «Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer» (NVR 196) utarbeidet, som er i tråd med DiVA-metodikken. Tabell 2 i NVR 196 viser saneringsbehov etter materialtype og anleggsår for ledninger, som er hva saneringskategoriene i analysekartene baserer seg på.

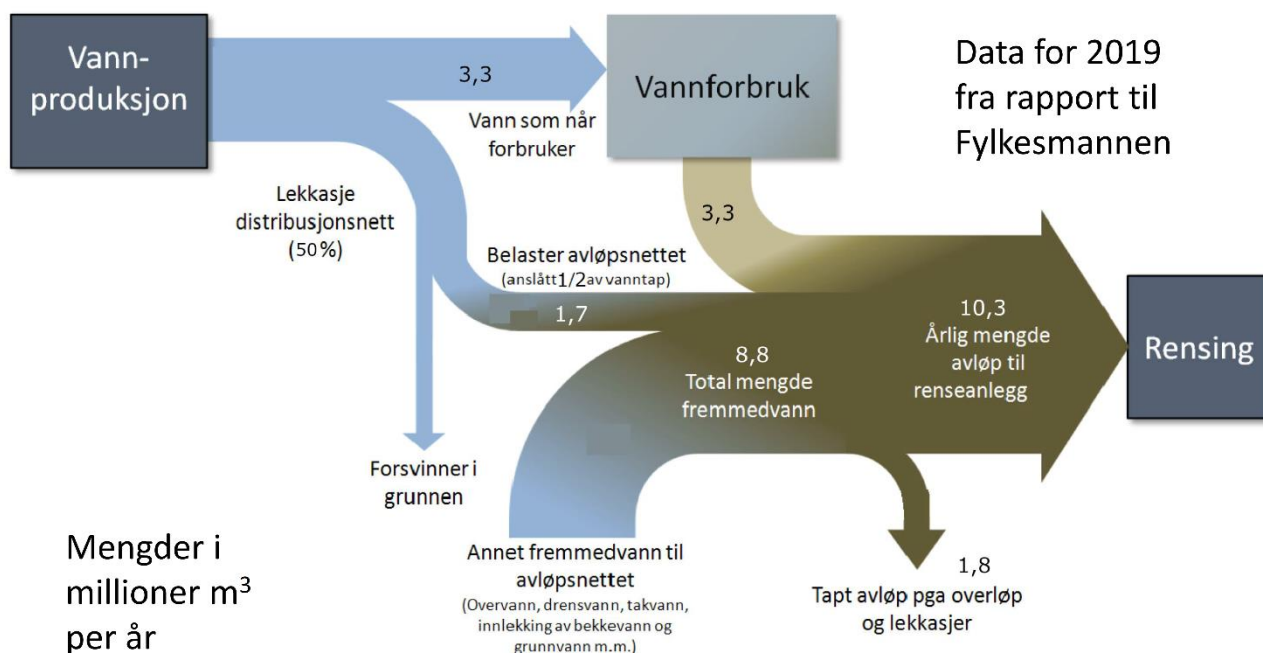
5 Resultater

5.1 Hovedutfordringen er vann på avveie

Vannet er vårt viktigste næringsmiddel og i tillegg nytter vi vann i en rekke andre sammenhenger i både husholdninger og næring. Når vi nytter vannet, og bygger ut samfunnet vårt, så påvirker vi vannets kretsløp. Vi tar også vann ut av kretsløpet, renses det, nytter det og skal så renses det igjen før vi fører det tilbake til det naturlige kretsløpet. Vår inngripen i kretsløpet kan illustreres godt ved å sette opp en vannbalanse slik som gjort i dette kapitlet for mengder som beregnet i denne rapporten og til dels mengder som rapportert til Fylkesmannen i Oslo og Viken for året 2019 i Sarpsborg.

Figuren i det etterfølgende illustrerer vannbalansen, i forhold til den delen av vannkretsløpet som forvaltes av vann- og avløpstjenesten i Sarpsborg kommune. Figuren peker på hovedutfordringene – rent vann, fremmedvann og avløpsvann på avveie:

- Vannverkene må levere nesten dobbelt så mye vann ut på nettet som forbrukerne har behov for, da omtrent halvparten av drikkevannet lekker ut før det når abonnentene.
- En stor andel av dette lekkasjevannet finner veien inn i avløpsnettet og overbelaster dette.
- Fremmedvann tilføres spillvannsførende ledninger i ledningsnettet som overbelastes ytterligere med overløpsutslipp som resultat.
- Det behandles 3 ganger så mye vann ved renseanleggene, som forbrukerne har levert.
- Det fortyndede avløpsvannet medfører dårligere renseeffekt ved renseanleggene.



Figur 5-1 Vannbalansen vann- og avløpsnettet i Sarpsborg kommune som rapportert til Fylkesmannen for året 2019 (Kilde: Tilpasset etter figur i Hovedplan VA, Godt Vann Drammensregionen, 2009).

5.2 Tilføring til Alvim renseanlegg

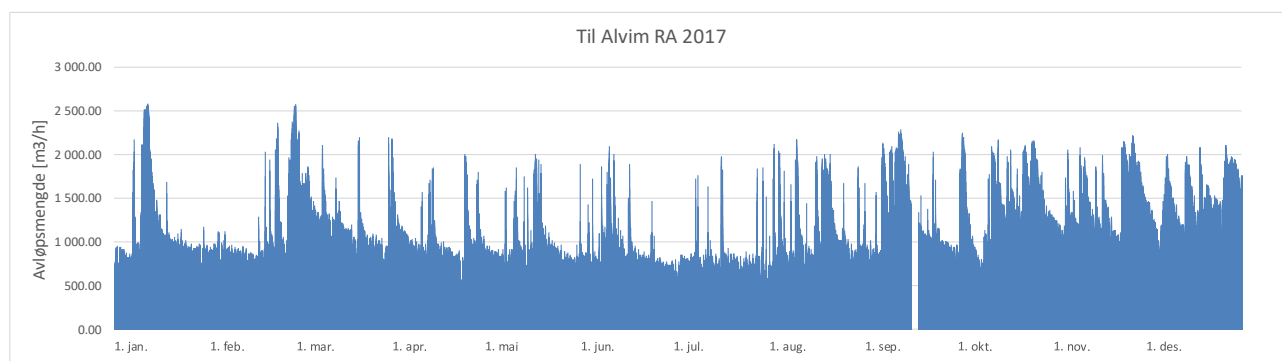
I analysene er timer med feildata fjernet fra beregningene ved at det er satt en nedre og øvre grense for dataene samt at videreførte mengder er fjernet hvis det ikke finnes timer på drift av pumpene der begge deler er oppgitt. Det opereres derfor med en «vektet mengde» i tabellene da mengder er justert for at det færre timer i enkelte måneder enn andre. Hvor stor andel av timene som er med i beregningene er også angitt per måned.

Hydrogrammet (kurve som viser vannføringen som funksjon av tiden - for eksempel årets måneder) for årene 2017, 2018 og 2019 viser tilført vannmengde til Alvim renseanlegg per time i m3. I hydrogrammene er ikke timer med feilverdier fjernet og for 2017 ser man tydelig mangler i data i september som medfører at et lavere antall timer er med i beregningen av vannføringen for denne måneden (90,00 %).

5.2.1 Året 2017

Tabell 5-1 Tilførte avløpsmengder til Alvim RA per måned i 2017.

År 2017	Vektet mengde	Andel timer i beregning
Periode	[m3/mnd]	[%]
januar	757 819	99.87 %
februar	710 459	100.00 %
mars	848 141	97.98 %
april	687 424	99.72 %
mai	640 161	97.45 %
juni	604 161	99.72 %
juli	521 748	99.33 %
august	750 492	99.87 %
september	863 627	90.00 %
oktober	995 383	99.87 %
november	1 011 470	99.17 %
desember	1 033 618	100.00 %
hele året	9 424 502	98.58 %

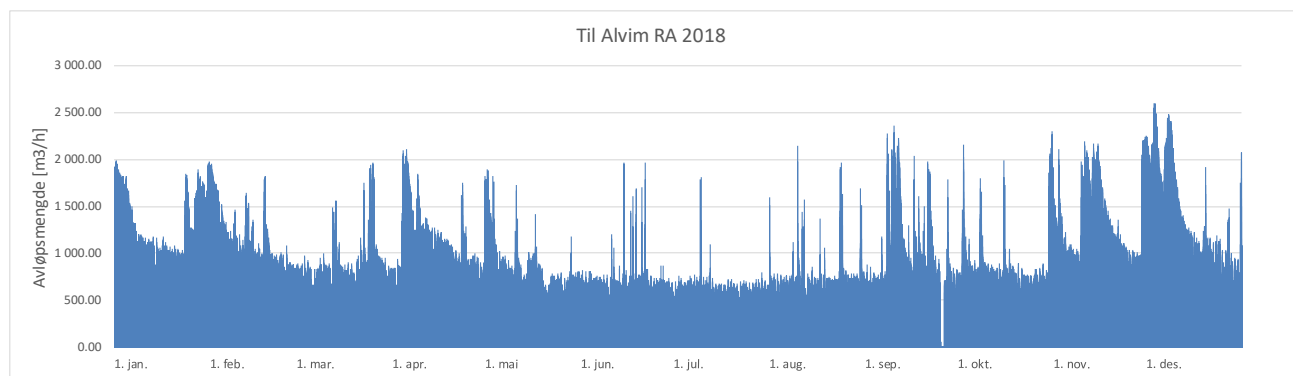


Figur 5-2 Hydrogram for tilførte avløpsmengder til Alvim RA i 2017.

5.2.2 Året 2018

Tabell 5-2 Tilførte avløpsmengder til Alvim RA per måned i 2018.

År 2018	Vektet mengde	Andel timer i beregning
Periode	[m3/mnd]	[%]
januar	916 181	99.46 %
februar	766 961	100.00 %
mars	575 651	99.87 %
april	765 392	99.31 %
mai	567 485	100.00 %
juni	464 995	100.00 %
juli	412 087	100.00 %
august	469 169	99.06 %
september	688 708	95.97 %
oktober	574 340	100.00 %
november	929 083	100.00 %
desember	965 212	100.00 %
hele året	8 095 265	99.47 %

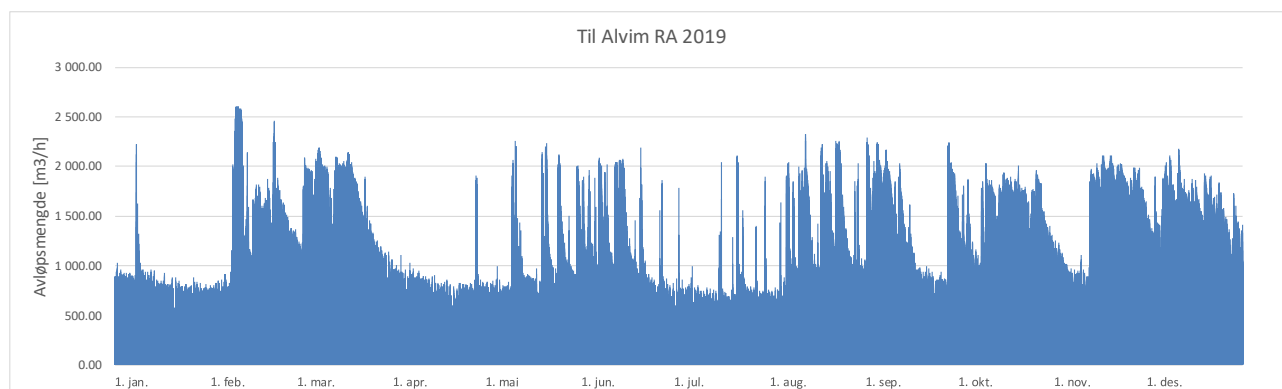


Figur 5-3 Hydrogram for tilførte avløpsmengder til Alvim RA i 2018.

5.2.3 Året 2019

Tabell 5-3 Tilførte avløpsmengder til Alvim RA per måned i 2019.

År 2019	Vektet mengde	Andel timer i beregning
Periode	[m3/mnd]	[%]
januar	540 155	100.00 %
februar	992 199	100.00 %
mars	1 145 563	99.60 %
april	520 662	97.92 %
mai	706 849	100.00 %
juni	803 450	100.00 %
juli	499 735	100.00 %
august	891 914	99.73 %
september	972 325	100.00 %
oktober	1 080 682	100.00 %
november	1 061 357	100.00 %
desember	1 124 546	99.06 %
hele året	10 339 437	99.69 %



Figur 5-4 Hydrogram for tilførte avløpsmengder til Alvim RA i 2019.

5.3 Tilføring til avløpsnettet i 2019

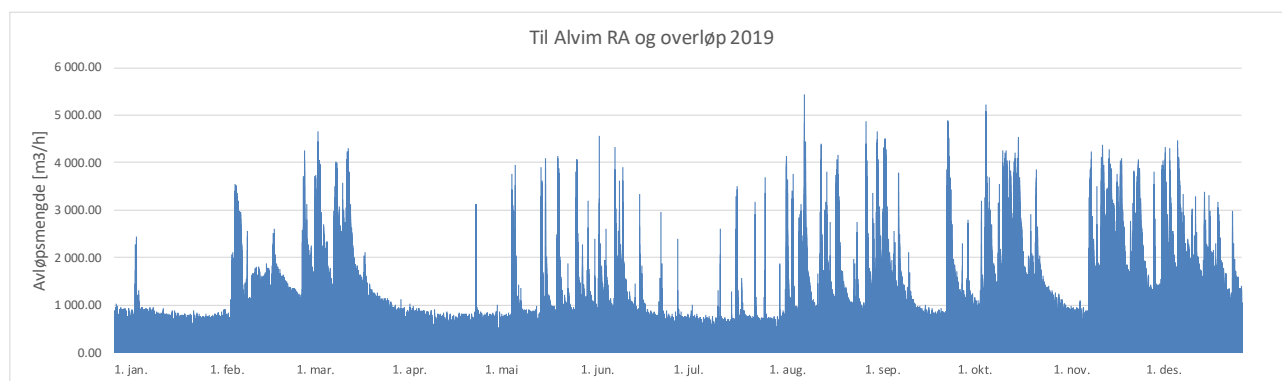
Vannmengder tilført avløpsnettet i 2019 er beregnet som følger:

- Til Alvim RA: Summen av viderepumpet vannmengde fra de 3 avløpspumpestasjonene som leverer vannet inn til avløpsrenseanlegget på Alvim (KP018 Torsbekkdalen, KP204 Alvimveien og KP209 Brevikbekken). Data om vannmengder er i m3 per time (m3/h).
- Overløp: Overløpsmengder for nødoverløp ved avløpspumpestasjonen KP018 Torsbekkdalen måles i m3 per time (m3/h) på samme måte som viderepumpede vannmengder. For andre nødoverløp og driftsoverløp i avløpsnettet er det lagt til grunn de årlige overløpsmengder (m3 per år) som er rapportert til Fylkesmannen i Oslo og Viken for 2019 (Sarpsborg kommune 2019) og latt de variere i mengde og tid forholdsmessig likt overløpet i KP018.
- Snø: Snømengder er hentet fra yr.no og er i tykkelse av snølaget i cm for hver dag.

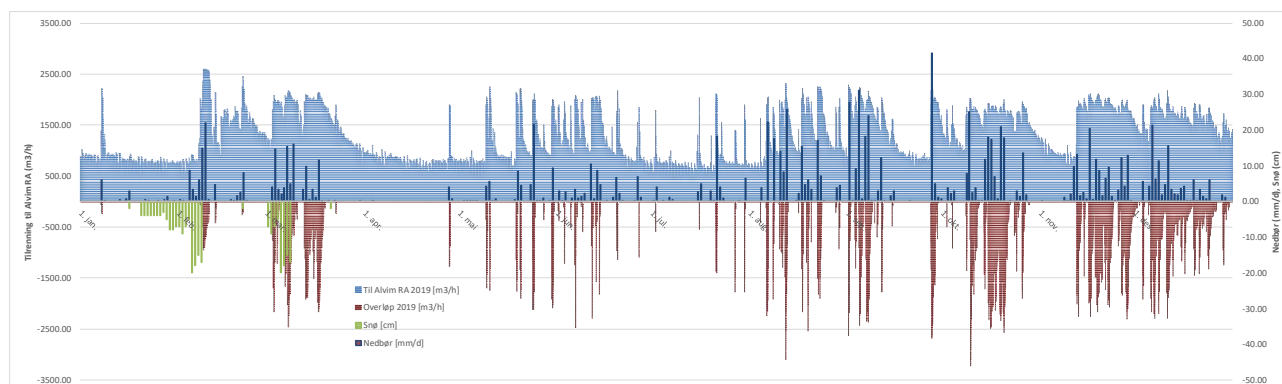
- Nedbør: Nedbørsmengder her hentet fra Sarpsborg kommune sine nedbørmålere Baterød VV, Gaupefaret, Isesjø og Liatoppen. Det er for hver time beregnet gjennomsnittlig nedbør fra hver nedbørmåler og deretter summert opp nedbør per døgn.

Tabell 5-4 Tilførte avløpsmengder til avløpsnettet (Alvim RA og overløp) per måned i 2019.

År 2019	Vektet	Andel timer
inkl. overløp	mengde	i beregning
Periode	[m3/mnd]	[%]
januar	541 109	100.00 %
februar	1 024 323	100.00 %
mars	1 390 881	99.60 %
april	526 554	97.92 %
mai	774 309	100.00 %
juni	845 331	100.00 %
juli	516 182	100.00 %
august	1 018 661	99.87 %
september	1 162 955	100.00 %
oktober	1 426 276	100.00 %
november	1 403 329	100.00 %
desember	1 436 993	99.19 %
hele året	12 066 905	99.71 %



Figur 5-5 Hydrogram for tilførte avløpsmengder til avløpsnettet (Alvim RA og overløp) i 2019.



Figur 5-6 Hydrogram for tilførte avløpsmengder til Alvim RA og i overløp i 2019. Nedbør og snødybde per døgn er også vist i samme figur. Samme figur er vist i større utgave i vedlegg 1.

Figur 5-6 viser med tydelighet den raske responsen i tilført avløpsmengde til Alvim RA og til overløp ved nedbør og snøsmelting. Etter hver nedbørsituasjon er det en «hale» over hvor vannmengdene igjen går fra våtvørsavrenningen til tørrvørsavrenning.

5.4 Oppsummering avløpsmengder i spillvannsførende ledningsnett

5.4.1 Overløp og spesifikke mengder i delområdene

Delområde Sentrum og Kurland har 68,52 % av den årlige overløpsdriften som rapportert til Fylkesmannen for året 2019. Spesifikt overløp per m³/m²*år og m³/pe*år er også desidert størst her men spesifikk tilrenning i l/p.d er nest størst etter delområde Kalnes og Grålum. På plassen etter Sentrum og Kurland er Greåker og Hannestad, kalnes og Grålum, Hafslundsøy og Hasle og Borgenhaugen og Årum hvor de tre første er omtrent like store i overløpsmengder per år. Delområdene Ise, Skjeberg samt Varteig og Jelsnes har relativt sett meget små overløpsmengder. For spesifikke mengder er fordelingen omtrent den samme delområdene i mellom men det bemerkes her at l/p.d er høyt for Skjeberg samt Varteig og Jelsnes.

Tabell 5-5 Data om vannmengder, overløp, spesifikt overløp og spesifikke vannmengder i avløpsnettet i Sarpsborg i 2019.

Nr.	Delområde		Ledningsnett	Overløp			Spesifikt overløp		Driftsrapport (Alvim RA) 2019		Vannmengder	
	Navn	Siste pumpestasjon PST / RA		AF, SP, AFP, SSP	Delområde [m ³ /år]	Andel per delområde	PE	per m ledn. [m ³ /m ² *år]	per pe [m ³ /pe*år]	Pumpet [m ³ /år]	Pumpet + overløp [m ³ /år]	Qmidl [l/s] 2019
1-5,7-8	Alvim RA	RA250 Alvim	496707	1796349		56105	3.62	32.0	10870819	12667168	402	619
1	Greåker og Hannestad	KP234 Alvimveien	71018	180703	10.05 %	10221	2.54	17.7	2017587	2198290	70	589
2	Kalnes og Grålum	KP209 Brevikbekken	62721	175304	9.75 %	5998	2.79	29.2	1462264	1637568	52	748
3	Sentrum og Kurland	KP018 Torsbekkdalen	111258	1231748	68.52 %	21112	11.07	58.3	4309271	5541019	176	719
4	Borgenhaugen og Årum	KP705 Sundløkkaveien	99796	71632	3.98 %	15079	0.72	4.8	2429936	2501568	79	455
5	Hafslundsøy og Hasle	KP210 Huken	32832	128172	7.13 %	3240	3.90	39.6	552669	680841	22	576
6	Ise	RA608 Isefoss RA	9751	1203	0.07 %	727	0.12	1.7	45080	46283	1	174
7	Skjeberg	KP406 Haugeneveien	87342	6801	0.38 %	131	0.08	51.9	25052	31853	1	666
8	Varteig og Jelsnes	KP006 Mobakken	31740	1989	0.11 %	324	0.06	6.1	74040	76029	2	643

5.4.2 Mengder avløp tilført Alvim RA i 2017, 2018 og 2019 samt fordeling på spillvann og fremmedvannets bestanddeler

I tabellen i det etterfølgende er avløpets mengder og bestanddeler for årene 2017, 2018 og 2019 vist. Det er også angitt mengde i m³/år og andeler i prosent for spillvann, fremmedvann og fremmedvannets bestanddeler. Merk at fremmedvannmengden variere med nedbørsmengden i løpet av et år som også er angitt nederst i tabell. Dette ser man også tydelig på hvordan den direkte nedbørsavhengige andelen av fremmedvannet øker med økende nedbør.

Tabell 5-6 Avløpsvann og det bestanddeler til Alvim RA i 2017, 2018 og 2019. Nedbør per år samme periode.

Avløpsvannet per år	Andeler 2017 [%]	Volum 2017 [m ³ /år]	Andeler 2018 [%]	Volum 2018 [m ³ /år]	Andeler 2019 [%]	Volum 2019 [m ³ /år]
Avløpsvann tilført Alvim renseanlegg		9 424 502		8 095 265		10 339 437
Avløpsvannets sammensetning						
Spillvann	32.2	3 031 584	39.3	3 178 443	31.2	3 228 284
Fremmedvann	67.8	6 392 918	60.7	4 916 822	68.8	7 111 154
Fremmedvannets bestanddeler						
Ikke nedbøravhengig infiltrasjon	33.4	3 150 804	33.6	2 716 633	28.1	2 907 620
Nedbøravhengig innlekking og infiltrasjon (I/I)	34.4	3 242 114	27.2	2 200 190	40.7	4 203 534
Nedbør						
Nedbør per år [mm]		840,1		618.67		1 087,17

5.4.3 Avløpsvannet til Alvim RA og overløp i 2019 samt fremmedvannets bestanddeler

For året 2019 er det gjort mer avanserte beregninger av mengder tilført både Alvim RA og mengder i overløp. Dette fordi det var tilgjengelig mer data. Nedbørsmengder og snødybder er også lagt inn i figur 5-6 slik at man umiddelbart ser effekten av nedbør og snøsmelting på responsen i mengder tilført Alvim og mengder i overløp. Fremmedvannets bestanddeler er videre analysert – også frem til den delen av fremmedvannet som utgjøres av overvann (9metodikk beskrevet tidligere). Andelsmessig i forhold til total avløpsmengde utgjør ikke overvannet mer enn 22,3 % og av fremmedvannet utgjør ikke overvannet mer enn 30,4 %. Dette betyr at ved full separering av den gjenstående delen av fellesavløpet i Sarpsborg så kan fremmedvannet potensielt reduseres med 30 prosentpoeng som en direkte følge av systemskiftet fra fellesavløp til separatavløp. Naturligvis bør man forutsette at nytt avløpssystem med tette ledninger, kummer og oppfølging av tilknyttede stikkledninger vil medføre at en betydelig andel av den ikke nedbøravhengige infiltrasjonen og den delen av den nedbøravhengige fremmedvannsandelen som ikke er overvann også reduseres, men dette siste ville man jo allikevel oppnådd ved å eventuelt legge nytt tett fellessystem.

Tabell 5-7 Avløpsvannet til Alvim RA og overløp i 2019 samt fremmedvannets bestanddeler.

Avløpsvannet i 2019	Andeler [%]	Volum [m3/år]
Avløpsvann tilført avløpsnettet totalt	100,0	12 066 905
Avløpsvann til renseanlegg og overløp		
Avløpsvann til Alvim renseanlegg	85,6	10 315 755
Avløpsvann i overløp	14,4	1 737 843
Avløpsvannets sammensetning		
Spillvann	26,8	3 228 400
Fremmedvann	73,2	8 838 504
Fremmedvannets bestanddeler		
Ikke nedbøravhengig infiltrasjon	24,1	2 912 431
Nedbøravhengig innlekking og infiltrasjon (I/I)	49,1	5 926 073
Nedbøravhengig I/I, bestanddeler		
Overvann (innlekking/tilføring ved nedbør)	22,3	2 688 088
Innlekking og infiltrasjon i etterkant av nedbør	26,8	3 237 985
Overvannets andel av fremmedvann	30,4	

5.5 Analyse av fornyingsbehov ledningsnett avløp basert på data om alder, ledningsmateriale etc.

SOSI-analysene av fornyingsbehov er visualisert på tegninger vedlagt denne rapporten. På tegningene er de enkelte ledninger vist med en farge som angir hvilken av følgende kategorier ledningen faller funnet å tilhøre:

- Mangler data (sort)
- Fakker utenfor saneringskategorier (grå)
- Akutt behov for sanering (rød)
- Middels behov for sanering (oransje)
- Begynnende behov for sanering (gul)
- Ingen behov for sanering (grønn)

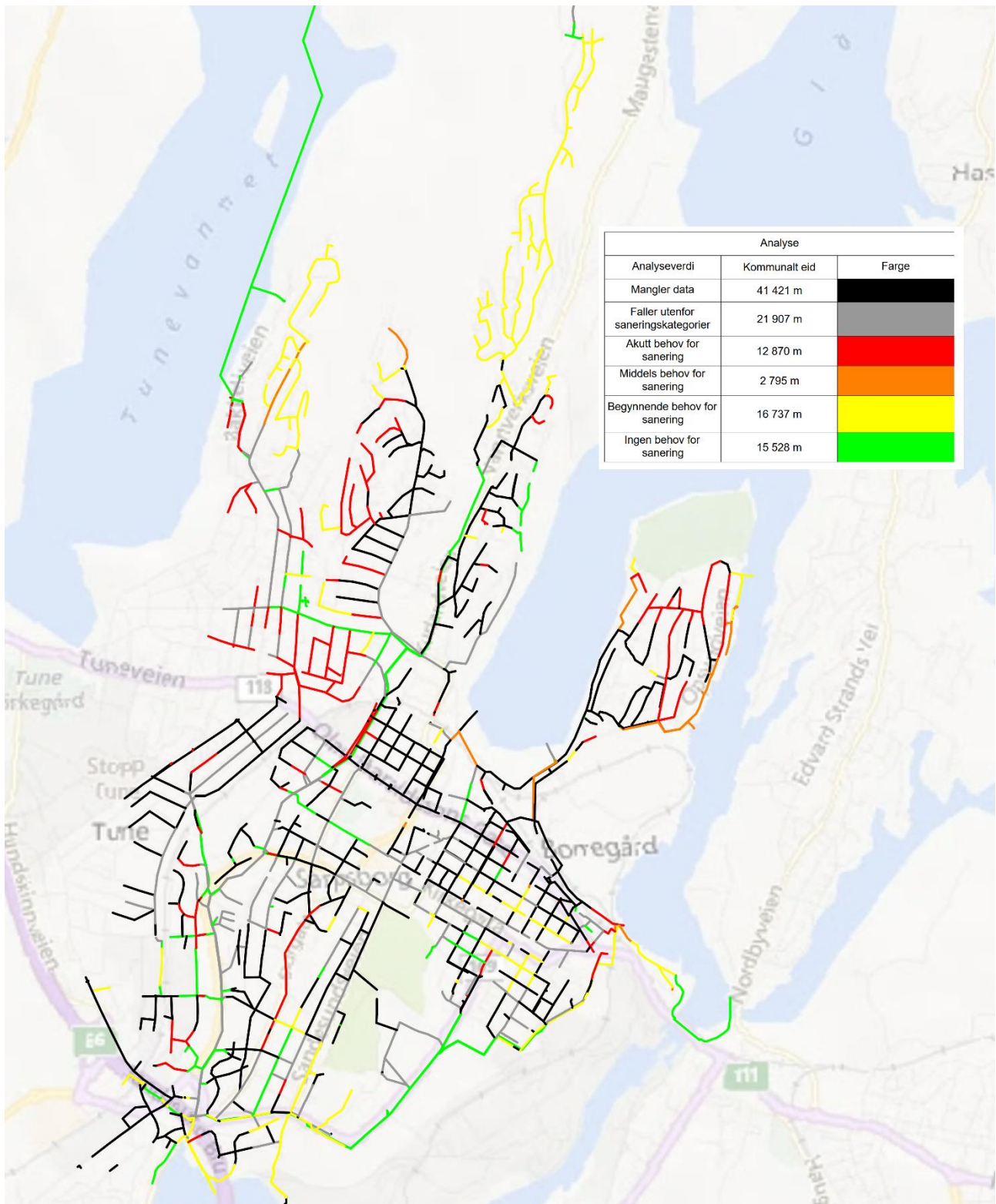
Det er også en tabell på hver tegning som lister opp antall meter ledning i hvert delområde innenfor hver av kategoriene.

Som det fremgår så er det for det første en betydelig andel ledninger som mangler data. For delområdet «Sentrum og Kurland» ser dette ut til å være fordi leggear mangler i kommunens database for meget gamle ledninger i sentrum slik at en betydelig andel av disse ledningen også ville vært røde hvis årstallet legges inn.

Oppdatering av ledningskartverket i Gemini-VA bør gjennomføres for at man fullt ut skal kunne nyttiggjøre seg av denne typen analyser og dette verktøyet illustrerer meget oversiktlig hvor data mangler.

I tabellene 5-9, 5-10, 5-11 og 5-12 er data fra analysene samlet i tabells form både for lengder innenfor de forskjellige saneringskategorier i hvert delområde samt også som andelsmessig fordeling i prosent.

Det er også gjort analyser for vannledninger fordi det ofte vil være andre hensyn å ta enn kun de som er identifisert for avløpsledningen når investeringer og tiltak skal prioriteres. Hvis både vannledninger og avløpsledninger har stort behov for sanering er dette et tiltak som bør få høy prioritet. Jfr. også prioriteringslisten i Tabell 6-1.



Figur 5-7 SOSI-analyse av fornyelsesbehov kommunale AF- og spillvannsledninger, både selvføll- og pumpeledninger, i delområde 3 Sentruk og Kurland, Torsbekkdalen pst. Utsnitt fra tegning B310 som er vedlagt denne rapporten.

Tabell 5-8 Resultater fra SOSI-analyser av saneringsbehov for spillvannsledninger og fellesledninger avløp (både selvfallsledninger og pumpeledninger) for delområdene i avløpsnett i Sarpsborg kommune. Resultater er vist med mengder i meter.

Delområder:		Greåker og Hannestad	Kalnes og Grålum	Sentrum og Kurland	Borgenhaugen og Årum	Hafslundsøy og Hasle	Ise	Skjeberg	Varteig og Jelsnes
Analyseverdi	Sum	1	2	3	4	5	6	7	8
Mangler data	87 039	11 533	11 532	41 421	10 151	8 288	124	3 756	234
Faller utenfor saneringskategorier	50 834	4 520	5 547	21 907	13 765	1 086	147	3 723	139
Akutt behov for sanering	48 752	15 083	8 127	12 870	7 213	4 715	0	744	0
Middels behov for sanering	22 787	681	2 762	2 795	10 790	3 865	1 567	327	0
Begynnende behov for sanering	111 113	24 389	13 543	16 737	22 550	12 094	5 583	9 574	6 643
Ingen behov for sanering	185 933	14 812	21 210	15 528	35 327	2 784	2 330	69 218	24 724
Sum	506 458	71 018	62 721	111 258	99 796	32 832	9 751	87 342	31 740

Tabell 5-9 Resultater fra SOSI-analyser av saneringsbehov for spillvannsledninger og fellesledninger avløp (både selvfallsledninger og pumpeledninger) for delområdene i avløpsnett i Sarpsborg kommune. Resultater er vist med andeler i prosent.

Delområde nr.	Delområde	Pumpe-stasjon nr.	Pumpe-stasjon navn	Lengde [m]	Mangler data	Faller utenfor saneringskategorier	Akutt behov for sanering	Middels behov for sanering	Begynnende behov for sanering	Ingen behov for sanering
1	Greåker og Hannestad	KP234	Alvimveien	71 018	16 %	6 %	21 %	1 %	34 %	21 %
2	Kalnes og Grålum	KP209	Brevikbekken	62 721	18 %	9 %	13 %	4 %	22 %	34 %
3	Sentrum og Kurland	KP018	Torsbekkdalen	111 258	37 %	20 %	12 %	3 %	15 %	14 %
4	Borgenhaugen og Årum	KP705	Sundløkkaveien	99 796	10 %	14 %	7 %	11 %	23 %	35 %
5	Hafslundsøy og Hasle	KP210	Huken	32 832	25 %	3 %	14 %	12 %	37 %	8 %
6	Ise	RA608	Isefoss RA	9 751	1 %	2 %	0 %	16 %	57 %	24 %
7	Skjeberg	KP406	Haugeveien	87 342	4 %	4 %	1 %	0 %	11 %	79 %
8	Varteig og Jelsnes	KP006	Mobakken	31 740	1 %	0 %	0 %	0 %	21 %	78 %

Tabell 5-10 Resultater fra SOSI-analyser av saneringsbehov for vannledninger i delområdene i avløpsnett i Sarpsborg kommune. Resultater er vist med mengder i meter.

Delområder:		Greåker og Hannestad	Kalnes og Grålum	Sentrum og Kurland	Borgenhaugen og Årum	Hafslundsøy og Hasle	Ise	Skjeberg	Varteig og Jelsnes
Analyseverdi	Sum	1	2	3	4	5	6	7	8
Mangler data	47 501	6 557	3 862	27 477	5 995	606	14	1 753	1 237
Faller utenfor saneringskategorier	21 919	4 014	3 827	1 475	6 912	1 837	108	2 678	1 068
Akutt behov for sanering	58 983	14 307	11 097	16 409	9 137	7 525	0	506	2
Middels behov for sanering	35 328	3 071	3 970	5 409	13 238	3 807	1 581	3 346	906
Begynnende behov for sanering	134 665	18 768	12 796	19 717	36 669	10 362	5 576	21 379	9 398
Ingen behov for sanering	183 447	9 788	25 962	20 216	40 222	3 365	2 136	60 918	20 840
Sum	481 843	56 505	61 514	90 703	112 173	27 502	9 415	90 580	33 451

Tabell 5-11 Resultater fra SOSI-analyser av saneringsbehov for vannledninger i delområdene i avløpsnettet i Sarpsborg kommune. Resultater er vist i andeler i prosent.

Del-område nr.	Delområde	Pumpe-stasjon nr.	Pumpe-stasjon navn	Lengde [m]	Mangler data	Faller utenfor sanerings-kategorier	Akutt behov for sanering	Middels behov for sanering	Begynnende behov for sanering	Ingen behov for sanering
1	Greåker og Hannestad	KP234	Alvimveien	56 505	12 %	7 %	25 %	5 %	33 %	17 %
2	Kalnes og Grålum	KP209	Brevikbekken	61 514	6 %	6 %	18 %	6 %	21 %	42 %
3	Sentrum og Kurland	KP018	Torsbekkdalen	90 703	30 %	2 %	18 %	6 %	22 %	22 %
4	Borgenhaugen og Årum	KP705	Sundløkkaveien	112 173	5 %	6 %	8 %	12 %	33 %	36 %
5	Hafslundsøy og Hasle	KP210	Huken	27 502	2 %	7 %	27 %	14 %	38 %	12 %
6	Ise	RA608	Isefoss RA	9 415	0 %	1 %	0 %	17 %	59 %	23 %
7	Skjeberg	KP406	Haugeveien	90 580	2 %	3 %	1 %	4 %	24 %	67 %
8	Varteig og Jelsnes	KP006	Mobakken	33 451	4 %	3 %	0 %	3 %	28 %	62 %

5.6 Videre bruk av analyseresultater

Resultatene fra SOSI-analysene skal benyttes sammen med analysene av fremmedvannmengder samt risikovurderingen av overløp i delområder og soner for å kunne prioritere riktig når delområder og avløpssoner skal prioriteres i dette handlingsprogrammet slik at de inngår i utarbeidelsen av Sarpsborg kommune sine årsplaner for tiltak og investeringer i årene fremover.

6 Handlingsprogram fremmedvann og ledningsfornyelse avløp

6.1 Inndeling i delområder og avløpssoner for kontroll med avløpsmengdene

Helt sentralt for alt arbeidet med både fremmedvann og ledningsfornyelse avløp inklusive separering er en hensiktsmessig og god soneinndeling av ledningsnett. I forbindelse med utarbeidelsen av dette handlingsprogrammet har man utarbeidet et nytt kart over henholdsvis delområder og avløpssoner avløpsnett i Sarpsborg (figur 3.1 og 3.2). Hvert delområde består av en rekke avløpssoner. Skjematisk er dette vist i figur 3.3 som også viser hvordan oppdelingen i delområder og soner er gjort i form at pumpehierarki da det er i avløpspumpestasjonene avløpsmengder blir målt og beregnet. Hensikten med den nye soneinndelingen er nettopp kontroll med avløpsmengdene, og følgelig fremmedvannmengdene, i hver enkel sone.

I flere av sonene er det imidlertid ikke god nok måling og kontroll av avløpsmengder per i dag slik at vi våre beregninger er følgelig en del soner slått sammen slik at soner som mangler data er slått sammen med den etterfølgende. Dette er vist i de reviderte pumpehierarkiene i tegningene B005 og B006 som er vedlagt denne rapporten. Et viktig delmål blir derfor å få etablert gode nok målere eller måleprinsipper for alle avløpssoner. Første skritt for å få dette til er å få på plass finansiering av utstyr og installasjon. Dette vil bli investeringer og bør forankres i langtidsøkonomiplanen i neste revidering av hovedplanen og tas med som tiltak i årsplanene. Målerne i delområdene, som er den overordnede systeminndelingen av avløpsnett, skal prioriteres i denne sammenhengen

Til tross for at det mangler data for enkelte soner i kommunen, er altså inndelingen basert på hvor vi har pumpestasjoner og målinger, og for de aller fleste soner er det målinger og tilgjengelige data. Det er derfor gjort et systematisk arbeid slik at for hver avløpssone og hvert delområde er det kvantifisert mengde spillvann og fremmedvann i dets bestanddeler (ikke nedbøravhengig, nedbøravhengig etc.). Fremmedvannet er også beregnet per meter avløpsledning og per personekvivalent for hver sone samt at det er beregnet en faktor for pumpetimer våteste måned i året på tørreste måned i året for hver sone.

For hver sone er også fordelingen på ulike «kilder» til avløpsvannet beregnet. Det er skilt mellom spillvann, ikke nedbøravhengig fremmedvann og nedbøravhengig fremmedvann. Total mengde fremmedvann er også beregnet. Det er en del resultater som ikke kan forklares i den systematikken som er satt opp og celler i regnearket (se vedleggene med «sammenstilling av historiske data» for 2018 og 2018) hvor resultater som bør følges opp er markert med gult. En betydelig del av de gulmerkede cellene er med negative verdier. Dette betyr at det pumpes mer vann i avløpssonen oppstrøms enn i denne som kan skyldes store overløpsmengder eller annen utlekking oppstrøms stasjonen. Basert på denne systematiske kartleggingen skal videre det prioriteres tiltak, både utredninger og investeringer.

Systematiske kartlegging av den typen som er gjort i arbeidet med dette handlingsprogrammet for fremmedvann og ledningsfornyelse avløp krever tilgang på gode data for hver sone og hvert delområde. Driftskontrollanlegget CITECT er systemet der data tas inn og gjøres tilgjengelig for organisasjonen. Den nye soneinndelingen, og etter hvert nye målere på systemet, medfører behov for tilrettelegging og justeringer i dette programmet, noe det må avsettes ressurser til.

Den nye soneinndelingen baserer seg på kontroll med vannføringen i det spillvannsførende avløpssystemet. Det er imidlertid også et viktig poeng å ha kontroll på overvannssystemet. Først og fremst med tanke på spillvann som er feilkoblet og følgende forurensing, men også som en generell indikasjon på feilkoblinger og problemer i området. For å få en slik oversikt planlegges det å også dele overvannsnett inn i egne overvannssoner som skal legges inn som eget kart slik som utført for spillvannsførende ledningsnett i

arbeidet med denne rapporten. Når dette er på plass skal hver sone kartlegges med tanke på spillvannspåvirkning, og detaljert søk etter kilde og feilkobling prioriteres i de mest aktuelle sonene.

6.2 Optimale systemvalg og fjerning av overvann i alle soner

Separering er gjerne det første man tenker på når det snakkes om fjerning av uønsket vann fra avløpssystemet. Det er imidlertid en rekke forhold som tilsier at ulike løsninger bør velges for ulike områder. Økonomi, framdrift, prioritering av fornyelse av ledninger med reelt fornyelsesbehov, utfordringer med feilkoblinger på separatsystemet, forurenset overvann etc. er eksempler på momenter som tilsier at også fellessystemet som prinsipp vil være aktuelt også for framtiden.

Med dette utgangspunktet er det viktig å prioritere separering i de riktige områdene og sonene. Det kan være at man vurderer i foreslåtte utredning for delområdet «Sentrum og Kurland» at man vurderer som alternativ «lett separering» slik som gjort andre steder, f.eks. i Stavanger. Enkelte soner innen dette delområdet kan bli vurdert i forhold til om fellessystemet skal videreføres på kort eller lengre tid. For alle andre soner er standpunktet per i dag at de skal separeres fullt ut når det gjøres tiltak på avløpssystemet i sonen.

Til tross for at fellessystem eventuelt blir besluttet delvis videreført noen steder så vil det som nevnt bli vurdert om man skal legge opp til å fjerne mest mulig overvann fra avløpssystemet gjennom det som blir kalt for lett separering, ref. prinsippetegninger i vedlegg. Alle nye fellessystem som etableres skal da som hovedregel bygges etter dette prinsippet. Man vil da eventuelt altså ikke separere.

Et annet virkemiddel for å fjerne mest mulig overvann fra fellessystemet er implementering av ulike former for lokal overvannsdiskonering. Regnbed, grønne tak, permeable dekker m.fl. er eksempler på tiltak med mange gode effekter, blant annet at tilførselen til avløpssystemet reduseres eller fjernes helt. Disse tiltakene knytter seg imidlertid ikke direkte til de kommunale avløpssystemene, og det er andre aktører som hovedsakelig må etablere dem. Vann- og avløp skal imidlertid gjennom reguleringsprosesser og vurderinger av påslipp til kommunalt nett jobbe for at slike løsninger blir valgt, særlig i fellessonene.

6.3 Helhetlig tilnærming til separering, fremmedvannsreduksjon og fornyelse av avløpsnett

Som det framkommer av kapittel 3 og 4 er det flere ulike former for tiltak som til sammen skal bidra til reduserte avløpsmengder som pumpes og leveres til renseanlegget. For å få mest mulig ut av tiltakene knyttet til separering og fremmedvannsreduksjon må man se helhetlig på denne problemstillingen, og gjennomføre de tiltakene som vil gi størst effekt.

Kost/nytte beregninger skal legges til grunn, som en av flere faktorer, ved prioritering av tiltak. Et tiltak av denne typen har flere nytte effekter, for eksempel vil separering av en fellessone kunne redusere overløpsdriften på nedstrøms overløp i tillegg til at avløpsmengden til pumping og rensing reduseres. Når vi i denne sammenheng snakker om kost/nytte er det imidlertid investeringskostnaden og nytten knyttet til andelen overvann eller fremmedvann som årlig fjernes (m³/år) fra systemet som legges til grunn. Andre nytteeffekter (gammelt ledningsnett med fornyelsesbehov, redusert overløpsdrift, frigitt kapasitet i ledningsnett etc.) skal naturlig inngå som en del av sanerings- og tiltaksplanleggingen, men kost/nytte verdiene for redusert overvann innføres altså som et nytt kriterium.

Som følge av en mer helhetlig tilnærming til fornyelse av ledningsnett, separering og fremmedvann vil det være hensiktsmessig å justere budsjettpostene for investeringer på avløpssektoren. I dag er det et markant skille mellom fornyelse av ledningsnett og separering. Med eventuell lettseparering blir imidlertid fornyelse av fellesledninger en form for separering og fornyelse eller nyanlegg kan gjennomføres som erstatning for et separeringstiltak. Ved kommende revisjon av hovedplanen skal man derfor foreslå en ny inndeling der disse tiltakene på avløpsledningsnett samles i en post.

6.4 Økt fokus på fremmedvann i organisasjonen

En viktig årsak til at man har lyktes med arbeidet knyttet til lekkasjereduksjon fra vannledningsnettene er at hele organisasjonen har fokus på denne problemstillingen, og at alle bidrar får å redusere lekkasjetapet. Den samme grunnleggende forståelsen for problematikken knyttet til fremmedvann og overvann på avløpsnettene må innarbeides.

Å synliggjøre utviklingen innen dette område blir derfor sentralt. Fokus på levert avløpsvann år for år, og måned for måned, og se dette opp mot målsetningen blir viktig. I og med at levert volum avløpsvann varierer med en rekke eksterne parametere som nedbørsmengde og –fordeling, overløpsdrift, frost m.fl. blir både mål og resultater på dette området komplisert. Det skal imidlertid, som oppfølging av dette handlingsprogrammet, etableres et målingssystem som medfører fokus på levert avløpsvann hver måned. Dette systemet skal baseres på mål for året og erfaringstall for andelen som leveres hver måned.

Rask utbedring av innlekking eller feil som medfører fremmedvann på systemet er viktig. For å få dette til må alle i organisasjonen være godt kjent med problemstillingen, og vi må ha rutiner samt nødvendig utstyr og avtaler på plass for å kunne gjøre jobben. Å etablere dette blir følgelig et oppfølgingspunkt.

Forståelse for avløpssystemet i sin helhet og den nye soneinndelingen er viktig for at alle i organisasjonen skal kunne bidra til fremmedvannsreduksjon i sitt daglige arbeid. Det skal derfor utarbeides et illustrasjonskart som synliggjør sammenhengene i avløpssystemet og de ulike sonene på en tydelig og pedagogisk måte. Figur 3-1 viser hoveddelområdene (8 stykker) som avløpsnettene er inndelt i samt en større versjon av kartet i vedlagte tegninger.

Årsplanene til Vann- og avløp er operasjonaliseringen av overordnede og strategiske planer innen fagområdet. Det er viktig at tematikken i dette handlingsprogrammet gjenspeiles i årsplanene, med mål for året, tiltak og aktuelle aktiviteter knyttet til fremmedvann og separering.

6.5 Ledningsfornyelse

I ledningsfornyelse av avløpsnettene er resultatene fra fremmedvannsanalysene meget viktige resultater som sammen med andre parametere legges til grunn for prioritering av både utredninger og tiltak. Tiltak kan både være punkttiltak som for eksempel nye målere både i nett (mengde) og ved overløp (tid eller mengde) eller ekstensive tiltak i form av fornyelse av ledningsstrekninger komplett med alle installasjoner. Tiltak av den siste arten innebærer som oftest store innvirkninger for de lokalsamfunnene som berøres, for annen infrastruktur og næring. Derfor vil det alltid være mange forhold som spiller inn i forhold til å balansere de rent VA-faglige parametere mot koordinering med andre prosjekter og samfunnsutviklingen.

Sarpsborg kommune har derfor definert et sett med kriterier som skal være førende i forhold til å prioritere utredninger og tiltak. Disse kriteriene er vist i etterfølgende tabell.

Tabell 6-1 Kriterier for å prioritere utredninger og tiltak.

Nr	Prioritet	Kriterier for valg av ledningsstrek - kvalitet
A	0	Redusere mengde avløp til Renseanlegget (MÅL).
B	2	Etter 2028 ikke tillatt med driftsoverløp til annet enn Glomma eller åpen kyst om ikke det dokumenteres faglig at resipienten kan tåle dette.
C	1	Ikke tillatt med driftsoverløp til nedbørsfeltet for Tunevannet, Isesjø, Indre Skjebergkilen, herunder Skjebergbekken/Guslundbekken og tol Horneskilen, herunder Storediket.
D	D	Nødoverløp skal registreres som avvik. Tid registreres og mengde beregnes.
E	D	Driftsoverløp skal det registreres tid for og mengde beregnes.
F	1	For punkt C skal installasjoner skal kommunen ha på plass nødvendig buffer slik at avbøtende tiltak kan iverksettes, og oppgradering må til om så ikke er tilfelle.
G	3	Antall meter man er i stand til å bytte ut pr. tidsenhet.
H	2	Resipientens forfatning ved driftsoverløp bestemmer valget.
I	2	Resipientens plassering ved driftsoverløp bestemmer valget.
J	1	Fare for inntrengning av avløp i vannledning ved trykkløst nett bestemmer valget.
K	3	Kostnad pr. meter lagt rørledning bestemmer valget.
L	2	Dårlige vannledninger i området med mye lekkasjer bestemmer valget.
M	1	Ledningsstrek med mye innlekk av fremmedvann bestemmer valget.
N	2	Antall PE i sone bestemmer valget.
O	3	Materialet i avløpsrørene bestemmer valget.
P	1	Driftserfaring bestemmer valget.
Q	2	Strek med mange kummer bestemmer valget.
R	3	Strek der mange soner er koblet sammen bestemmer valget.
S	2	Strek der det enkelt å få stor og sikker effekt på avløpsmengden bestemmer valget.
T	2	Strek der man vil ha ukomplisert rehabilitering bestemmer valget.
U	3	Strek med AF bestemmer valget
V	2	Strek som mangler overvannsnett bestemmer valget.

6.6 De enkelte delområder

6.6.1 *Delområde 1 – Greåker og Hannestad – Alvimveien*

I midtsjiktet hva gjelder overløp og andel AF. Det prioriteres tiltak med separering i delområdet på kort sikt, men andre området, og spesielt Sentrum og Kurland, utredes.

6.6.2 *Delområde 2 – Kalnes og Grålum – Brevikbekken*

I midtsjiktet hva gjelder overløp og andel AF. Det prioriteres tiltak med separering i delområdet på kort sikt, men andre området, og spesielt Sentrum og Kurland, utredes.

6.6.3 *Delområde 3 – Sentrum og Kurland – Torsbekkdalen*

Største overløpsmengder (over 68 % av totalt overløp). Mange overløp som skal prioriteres. Mye gammelt nett og stor andel AF. Det skal utredes hvordan man skal prinsipielt gjennomføre tiltak i Sentrum. I nordre del av delområdet prioriteres til på kort sikt (Tunevannet øst).

6.6.4 *Delområde 4 – Borgenhaugen og Årum – Sundløkkaveien*

I midtsjiktet hva gjelder overløp og andel AF. Det prioriteres tiltak med separering i delområdet på kort sikt, men andre området, og spesielt Sentrum og Kurland, utredes.

6.6.5 *Delområde 5 – Hafslundsøy og Hasle – Huken*

I midtsjiktet hva gjelder overløp og andel AF. Det prioriteres tiltak med separering i delområdet på kort sikt, men andre området, og spesielt Sentrum og Kurland, utredes.

6.6.6 *Delområde 6 – Ise RA*

Lite overløp og fremmedvann. Prioriteres ikke per nå.

6.6.7 *Delområde 7 – Skjeberg – Haugeveien*

Lite overløp og fremmedvann. Prioriteres ikke per nå.

6.6.8 *Delområder 8 – Varteig og Jelsnes*

Lite overløp og fremmedvann. Prioriteres ikke per nå.

7 Tiltak for måloppnåelse

7.1 Innledning om tiltak

I dette kapitlet beskrives tiltak som Sarpsborg kommune vil iverksette for å nå sine mål om fremmedvannreduksjon og ledningsfornyelse avløp. Mål om å redusere fremmedvannmengdene og å øke ledningsfornyelsen for avløpsledningene kan i seg selv også å regnes for delmål i den overordnede målsetningen om å bygge og forvalte kommunens avløpsnett og renseanlegg på en bærekraftig måte og innenfor rammene av regelverket.

7.2 Fremmedvann

7.2.1 Separering

Separering av fellessystem til separatsystem avløp er det tiltaket som vil bli høyest prioritert i de neste 10 år. Nytt separatsystem må også bygges tett! Dette gjelder også alle installasjoner, kummer og tilknyttede private ledninger. Det er også vesentlig at strekninger ses i sammenheng med oppstrøms og nedstrøms nett for å ikke måtte «kortslutte» nye separatsystemer med fellessystemer og dermed få mindre effekt av separeringen.

7.2.2 Lett separering

Utarbeide et notat på skisseprosjektnivå, som beskriver mer detaljert hvordan lett separering kan implementeres i delområder med stor andel fellessystemer avløp i Sarpsborg. Notatet skal blant annet beskrive:

- Effekten av lett separering opp mot 0-alternativet (beholde eksisterende fellessystem) og full separering.
- Teknisk og administrativ gjennomførbarhet av prinsippet med lett separering i Sarpsborg kommune.
- Erfaringer med denne løsningen fra andre sammenlignbare kommuner.
- Kost-/nyttevurdering av løsningen.
- Skisseprosjekt for et pilotområde i Sarpsborg hvor lett separering vurderes opp mot andre metoder inklusive tradisjonell separering, grøftfri metoder osv.
- Konkludere med om man skal jobbe videre med dette prinsippet eller ikke.

Prinsippet med lett separering er vist på vedlagte tegninger.

7.2.3 Overvannshåndtering

Sarpsborg kommune vil som en del av målet med å redusere overvannsandelen av fremmedvannet i spillvannsførende ledninger også arbeide for å håndtere mest mulig av overvannet etter prinsippene om en klimatilpasset lokal overvannsdiskonering (LOD) hvor 3-trinnsstrategien er sentral. Sarpsborg kommune er med i samarbeidet om en felles overvannsnorm i Morsa-kommunene som legger føringer for hvordan LOD skal gjennomføres i kommunen. Noen andre nøkkelord i denne sammenhengen er:

- Bærekraftig overvannshåndtering etter FN sine bærekraftsmål
- Klimatilpasset etter forventede følger av klimaendringene
- Lokal overvannsdiskonering (LOD) etter tretrinnsstrategien
- Hvordan overvannshåndtering og krav til utredninger og løsninger kan innarbeides i overordnede planer som for eksempel kommuneplan, kommunedelplaner, hovedplaner osv.
- Klargjøring av myndighetsforhold i Sarpsborg kommune i forhold til hvem som kan stille krav til overvannshåndteringen i byggesaker (forvaltning etter Plan- og bygningslovene med tilhørende

- forskrifter), i utbyggingsområder hvor det ønsker tilknytning til kommunalt overvannsnett, ved søknader om tilknytninger etter kommunens sanitærreglement etc.
- Koordinering mot handlingsprogrammet som denne for fremmedvann og ledningsfornyelse avløp
 - Kost-/nyttevurderinger

7.2.4 Overvannshåndtering tiltak

Som det fremgår av analysene tidligere i denne rapporten så utgjør overvann en betydelig del av fremmedvannet i spillvannsførende ledninger i Sarpsborg kommune sitt avløpsnett. Analysene viser også at det er en meget hurtig «respons» i avløpssystemet på nedbør og at en meget stor andel av overløpsdriften er som følge av denne raske «responsen» med umiddelbart stor tilføring til nettet ved større nedbørsituasjoner.

7.2.5 Grøftefrie metoder (NoDig) for rehabilitering og sanering

Utarbeide et notat på skisseprosjektnivå, hvor grøftefrie metoder for rørfornyng (rehabilitering og sanering) vurderes som alternativ til tradisjonelt utført anlegg med graving av grøfter. Sarpsborg kommune benytter i dag ofte grøftefrie metoder i sin anleggsutførelse, men temaet her skal være mer fokusert på hvordan hele rørstreknninger og/eller avløpssoner kan fornyes ved bruk av NoDig-metoder. Metodikken kan være et godt alternativ til tradisjonell grøfteutførelse og kan også forlenge den funksjonelle levetiden til deler av nettet uten å bygge nytt.

De ulike NoDig-metodene egner seg i varierende grad avhengig av tilstanden til det eksisterende røret og klassifiseres vanligvis på følgende måte:

- Strukturelle metoder: Renoveringsproduktet, det vil si det nye røret, kan alene motstå opptredende krefter i hele levetiden.
- Semistrukturelle metoder: Renoveringsproduktet er delvis avhengig av støtte fra det eksisterende røret, for å kunne motstå opptredende krefter i hele levetiden.
- Ikke-strukturelle metoder: Renoveringsproduktet er helt avhengig av støtte fra det eksisterende røret, for å kunne motstå opptredende krefter i hele levetiden.

De fleste NoDig-metodene kan i prinsippet benyttes for både vann- og avløpsledninger og kan klassifiseres i hovedgruppene som vist i tabell i det etterfølgende.

Tabell 7-1 Oversikt over NoDig-metoder (Olimb 2015).

METODER:	Strukturelle metoder:	Semi-strukturelle metoder:	Ikke-strukturelle metoder:
Rørtrykking / Nytt rør	X		
Boring i løsmasser / Nytt rør	X		
Boring i fjell eller kombinasjons-masser / Nytt rør	X		
Rørinnføring («Relining») / Nytt rør	X		
Utblokking / Nytt rør	X		
Strømperenovering	X *	X	
Tett-tilsluttet rør	X **	X	
Belegg [Kun for vannledning]		X	X

* Strømpe blir oftest dimensjonert med ringstivhet som et nytt rør, og kan dermed være både strukturell og semistrukturell.

** Leveres både som strukturell og semistrukturell, eksempelvis Compact Pipe som SDR17 kvalitet.

Kummer er en del av ledningsnettet og fornyng må vurderes på lik linje med vann- og avløpsledningene. Standarden på kummer er ofte lik standarden på de tilknyttede rørledningene. En betydelig andel av både

infiltrasjonen og innlekkingen av fremmedvann i et utett ledningsnett kan finne sted i kummene og de bør derfor fornyes som en naturlig del av en gravefri rørfornyning. I noen tilfeller kan en kum fornyes, men i andre tilfeller er kummens tilstand så dårlig at den bør erstattes.

Rehabilitering av eksisterende rørledninger in situ. Det anbefales å gjøre en erfaringsinnhenting fra Oslo kommune om strømpereovering for fremmedvannsreduksjon.

7.2.6 Vannlekkasjer

Sarpsborg vil satse videre på målrettet lekkasjesøking på vannledningsnettet med følgende for å finne og utbedre vannlekkasjer. Dette bidrar til mindre fremmedvann da man antar at ca. av utlekket drikkevann lekker inn i avløpsnettet igjen fra grunnen.

7.2.7 Private avløpsledninger, fellesledninger og stikkledninger

I Federation of Canadian Municipalities and National Research Council 2003 beskrives det at helt opp til 70 % av fremmedvannet kan komme fra private ledninger/stikkledninger slik at det er av stor viktighet å inkludere fornying av alle tilknyttede private ledninger i tiltak på offentlig nett.

7.2.8 Kommunalt eide stikkledninger?

Utredning av om det skal gjøres endringer av hvor grensesnittet mellom offentlige og private ledninger skal gå i forhold til dagens praksis.

Alternative eiergrensesnitt for kommunalt eierskap til ledningsnettet:

- På hovedledning
- Ut av offentlig vei
- Ved privat tomtegrense
- Ved husvegg

Stavanger har overtatt stikkledninger ut av offentlig vei i 2012. Bergen gjorde det samme i 2015.

7.2.9 Feilkoblinger

Røyktesting og fargeprøver for å finne feilkoblinger gjennomføres og dette arbeidet videreføres fortløpende å årene som kommer.

7.2.10 Frakobling av taknedløp

Det gjennomføres en kampanje med henstilling til huseiere i delområde Kalnes og Grålum om å frivillig frakoble taknedløp i disse dager og denne vil blir fulgt opp, evaluert og eventuelt videreført til andre delområder med start i 2021.

7.2.11 Drenasje av bygninger og konstruksjoner

Sarpsborg kommune vil gjøre en vurdering av hvordan drenasje fra bygninger og andre konstruksjoner skal håndteres i tiden fremover. Noen nøkkelord i denne sammenhengen er prinsippet om «lett separering», grunnvannsnivå i forhold til dreneringsledninger, tilknytning av drenering til kommunale avløpsledninger etc. Dette skal utføres i 2021.

7.2.12 Buffertanker i spillvannsførende avløpsnett

Ved sårbare resipienter og/eller overløp i rød risikokategori vil Sarpsborg kommune fortløpende vurdere om tiltak skal innbefatte etablering av bufferkapasitet i avløpsnettet. Dette vil bli gjort fortløpende ettersom «tiltak overløp» skal gjennomføres som stilt opp i fremdriftsplan (tabell 8-1).

7.2.13 Sanntidsstyring av avløpsnettet

Her nevnes et eksempel fra Sarpsborg hvor en ventil struper overløp slik at spillvann prioriteres inn pumpeasjonen fremfor AF ved stor tilrenning til KP018 Torsbekkedalen. Dette er en spe begynnelse til noe som vil være med på å utvikle våre avløpssystemer til fullblods «kontrollsystemer» en gang i en fremtid som ikke virker så fjern tatt i betraktning hvor hurtig sensorteknologien utvikles.

7.3 Ledningsfornyelse avløp

Ledningsfornyelsen for avløpsledninger skal gjennomføres som vist i fremdriftsplanen i tabell 8-1 i det etterfølgende. Tall og tegn med rød tekst indikerer at dette er lengder og mengder for de prosjektene som er identifisert i kolonnen "Tiltaksnavn/beskrivelse/lokalisering". Sort tekst gir kun planlagte lengder og mengder videre i delområdet uten at det er nærmere spesifisert per nå. Revidering av handlingsprogrammet (hvert tredje til femte) vil fortløpende identifisere nye utredninger, tiltak og strekninger som prioriteres og videreutvikles i årsplaner for gjennomføring.

I prioriteringen av delområder er for de neste årene valgt primært å fokusere på separeringsprosjekter i delområdene «Greåker og Hannestad», «Kalnes og Grålum», «Sentrum og Kurland», «Borgenhaugen og Årum» samt «Hafslundsøy og Hasle». Dette er alle delområder med stor andel av fellessystemer avløp og større overløpsmengder. Det er særlig delområdet «Sentrum og Kurland» som skiller seg ut med en majoritet av overløpsmengden over året, mye fellesledninger, antall overløp, spesifikt overløp per meter ledning og personekvivalent samt at SOSi-analysene av ledningsparametre angir høy andeler for kategoriene «Akutt behov for sanering» og «Mangler data». For siste kategori antas det at for de fleste ledninger så mangler anleggsår for gamle avløpsledninger i betong som med stor sansynlighet ville havnet i kategori «Akutt behov for sanering» hvis anleggsår hadde vært lagt inn.

Når det velges at man skal sette i gang tiltak i de andre delområder som beskrevet så er dette til dels fordi at gjennomføringen av tiltak har store følger i de lokalsamfunnene som berøres, noen gang over år. Man kan derfor ikke ha for mange tiltak gående samtidig i samme område for å redusere følger for innbyggere, institusjoner og næring. Trafikkavvikling, ikke minst for utrykningskjøretøyer, er også viktig i denne sammenheng. Videre er det ønskelig at løsninger og prinsipper for hvordan man skal fornye avløpsanleggene i sentrum blir gjenstand for utredninger i forkant av at man begynner på denne jobben som utvilsomt vil være krevende for alle parter. Disse utredningen skal gjøres i 2022 og 2023.

7.3.1 Ledningskartverk

Sarpsborg kommune benytter GIS-verktøyet Gemini VA til forvaltning og dokumentasjon av vann- og avløpsnettet. Det er i analyser av saneringsbehov fremkommet at det er noe mangler i registreringen for en del av ledningsnettet. For å fullt ut kunne nyttiggjøre seg av systematiske analyser basert på anerkjente og anbefalte metodikker så skal Sarpsborg kommune prioritere å oppdatere registreringene i Gemini-VA der det er mangler. Kunnskap om tilstand og funksjon av ledningsnettet er fundamentalt for en god planlegging av forvaltningen.

7.3.2 FDV-system

Norconsult As har i 2020 utredet hvordan Sarpsborg kommune bør gå frem for å anskaffe et nytt FDV-system for både ledningsnett, vannverk og avløpsrensaneanlegg. Denne utredningen vil bli fulgt opp i 2021.

7.4 Registrering, måling og styring

Det er vesentlig med gode målinger for å kunne bygge ut, fornye og forvalte avløpsnettet på best mulig måte med målinger menes i dette tilfellet at som kan måles av

Sarpsborg kommune har allerede medarbeidere som kun har til oppgave å jobbe med reduksjon av lekkasjer i vannledningsnettet og dette gjøre de med målbare resultater. Mengde produsert vann fra Baterød vannverk har gått ned (fra driftsdata mottatt fra Sarpsborg kommune). Systematisk arbeid med identifikasjon og utbedring av stor infiltrasjon og innlekking til spillvannsførende ledningsnett kan til dels gjøres på samme måte.

Grovsøking:

- Soneinndeling og sonemåling med stasjonære mengdemålere kan benyttes til å overvåke vannmengdene i hver sone og detektere vannmengder utover forventede, store endringer i vannmengder, vannmengder som er lavere enn forventet (overløp, utlekking av spillvann) etc.

Finsøking:

- Portable mengdemålere kan plasseres ut for målekampanjer for å nærmere lokalisere kilder for stor infiltrasjon og innlekking (i/i).
- Inspeksjoner i kummer – spesielt i våtværsavrenning - for å finne hvilke strekninger som har stor i/i. Man vil da også finne de kummer som har stor i/i i selve kummen.
- TV-inspeksjon av identifiserte ledningsstrekninger for å finne ut hvor på strekningen problemet er, og hva problemet er. Det kan typisk være krakkelering/knusning, manglede pakninger, pakninger som henger inn i rør, kollapsede rør, hull i rør, utettheter ved stikkledninger etc. De vil her også være vesentlig å eventuelt kunne identifisere stikkledninger som slipper mye vann i på kommunale ledninger slik at disse stikkledningene også kan utbedres.

Driftstid og/eller målt mengde i overløp skal registreres i kommunens overløp på nettet. Dette vil bli fulgt opp med den prioritet på overløpstiltak som vist i fremdriftsplanen i tabell 8-1.

7.5 Organisasjon

Sarpsborg kommune vil styrke sin organisasjon for å på best mulig måte etterleve kravene i «Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Sarpsborg kommune til drift av kommunalt avløpsanlegg» og de målsetninger om defineres, bla. i dette handlingsprogrammet. Videre vil det være av stor viktighet for Sarpsborg kommune organisasjonen tilføres riktig kompetanse og kapasitet for å sikre at utbygging og fornying samt forvaltning, drift og vedlikehold av spillvannsførende ledningsnett gjøres på en klimatilpasset og bærekraftig måte.

Det skal derfor ansettes 10 nye medarbeidere i 2021 og 2022 med fordeling og funksjon som vist i tabellen i det etterfølgende.

Tabell 7-2 Ansettelse i 2021 og 2022 for å styrke kapasiteten i Sarpsborg kommune til å arbeide med fremmedvannsreduksjon og ledningsfornyelse avløp.

Funksjon nye stillinger	2021	2022
Overordnet planlegging og utvikling	1 ny stilling	1 ny stilling
Prosjektleder separering avløp	1 ny stilling	
Påslipp samt olje- og fettutskillere	1 ny stilling	1 ny stilling
Driftsingeniør ledningsnett, bla. med fokus på utbygging	1 ny stilling	
Leder drift av ledningsnett	1 ny stilling	
Tilsynsteam utestasjoner og overløp	2 nye stillinger	
Operatør vannverk	1 ny stilling	
Sum nye stillinger per år	8 nye stillinger	2 nye stillinger

8 Fremdriftsplan

8.1 Reduksjon av fremmedvann

Overordnet målsetning er at andelen fremmedvann av total mengde avløpsvann tilført til spillvannsførende ledninger i Sarpsborg skal være redusert med 30 prosentpoeng til 40 % i år 2050.

Dette innebærer en reduksjon per år på 1 prosentpoeng i snitt over de neste 10 år.

8.2 Tiltak og fremdrift av tiltak

Overordnet fremdriftsplan som viser ledningsfornyelse avløp er vist i det etterfølgende. De enkelte tiltak innenfor hvert delområde beskrives nærmere i årsplanen for gjennomføring som Sarpsborg kommune rullerer hvert år. Overordnet målsetning for ledningsfornyelse er et snitt på 1,5 – 2,0 % de neste 10 år.

Tabell 8-1 Fremdriftsplan tiltak.

HANDLINGSPROGRAM FREMMEDVANN OG LEDNINGSFORNYELSE AVLØP												
PERIODE 2021-2030												
Sort tekst gir kun planlagte lengder og mengder videre i delområdet												
Rød tekst indikerer at dette er lengder og mengder for de prosjektene som er identifisert kolonnen "Tiltaksnavn/beskrivelse/lokalisering"												
Delområde/tiltaksart	Tiltaksnavn/beskrivelse/lokalisering	Merknad	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1 Greåker og Hannestad												
Utredning/administrativt	Utrede grensnitt off./priv ledn. og fornying		X									
Separering	Yvenveien, Myrstadveien, Opstadveien		300	2900	1500	1500	500	2000	2000	2000	2000	2000
Sanering/rehabilitering	Greåkerområdet		0	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Tiltak overløp	3 "røde" før 8 "gule"		0	2	2	2	2	2	1	0	0	0
2 Kalnes og Grålum												
Utredning/administrativt	Vurdere retningslinjer for drenering av bygg		X									
Separering	Tunevannet øvre, Hørsingsvei-Vogtsgt.		1500	2500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Sanering/rehabilitering			0	0	500	500	500	500	500	500	500	500
Tiltak overløp	3 "røde" før 4 "gule"		1	2	2	2	0	0	0	0	0	0
3 Sentrum og Kurland												
Utredning/administrativt	Sep. av sentr., "lett sep. /NoDig, flomv. OV			X	X							
Separering	Tunevannet øvre, Opsund		4000	4000	1500	1500	1500	2000	2000	2000	2000	2000
Sanering/rehabilitering			500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Tiltak overløp	7 "røde" før 10 "gule"		4	4	3	2	2	2	0	0	0	0
4 Borgenhaugen og Årum												
Utredning/administrativt												
Separering	Langs Fv118, Hafslundskogen		2000	2050	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Sanering/rehabilitering	Brusemyrvn., Brusevold, Kalabekken		1500	750	600	500	600	600	600	600	600	600
Tiltak overløp	11 "røde" før 3 "gule"		2	3	2	3	2	2	0	0	0	0
5 Hafslundsøy og Hasle												
Utredning/administrativt												
Separering	Hafslundsøy		0	0	0	2000	2000	2000	2000	1011	0	0
Sanering/rehabilitering	Hafslundsøy		0	0	0	900	900	900	900	900	900	900
Tiltak overløp	18 "røde" før 3 "gule"		0	4	4	4	4	3	2	0	0	0
6 Ise												
Utredning/administrativt												
Separering			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sanering/rehabilitering			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiltak overløp			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Skjeborg												
Utredning/administrativt												
Separering			0	0	0	94	0	0	0	0	0	0
Sanering/rehabilitering			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiltak overløp	8 "røde" før 1 "gul"		1	2	2	2	2	2	1	0	0	0
8 Varteig og Jelsnes												
Utredning/administrativt												
Separering			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sanering/rehabilitering			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiltak overløp	1 "gul"		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ledningsfornyelse avløp [m]												
			9800	13200	7100	10182	9000	11000	11000	10011	9000	9000
Ledningsfornyelse avløp [%]												
			1,68 %	2,27 %	1,22 %	1,75 %	1,55 %	1,89 %	1,89 %	1,72 %	1,55 %	1,55 %
Separert [m]												
			7800	11450	5000	7094	6000	8000	8000	7011	6000	6000
Gjenstående AF [m]												
			158211	146761	141761	134667	128667	120667	112667	105656	99656	93656
Andel gjenstående AF [%]												
			27 %	25 %	24 %	23 %	22 %	21 %	19 %	18 %	17 %	16 %
Snitt ledningsfornyelse over 10 år												
			1,71 %									

9 Oppsummering

Det er betydelig utfordringer med stor fremmedvannsmengde og lav fornyelsesgrad for ledningsnett avløp i Sarpsborg kommune. Etter krav fra Fylkesmannen i Oslo og Viken og Sarpsborg kommune sine ønsker om å fornye og drifte avløpsnettet på en bærekraftig måte fremover så er dette handlingsprogrammet for fremmedvann og ledningsfornyelse avløp utarbeidet for å bidra til å nå de mål kommunen har definert som er:

- Årlig reduksjon av tilført fremmedvannsandel til spillvannsførende ledninger skal være 1. prosentpoeng per år i snitt over 10 år. I år 2050 skal andel fremmedvann i tilført avløpsvann til nettet være maksimum 40 %.
- Årlig fornyelse av ledningsnett avløp skal være 1,5 til 2,0 % i snitt over 10 år.

Utredninger og tiltak er identifisert og innarbeidet i fremdriftsplan basert på analyser av tilgjengelige driftsdata og parametere for ledningsnett.

10 Litteratur/referanser

Beheshti, M., Sægrov, S., Ugarelli, R., 2015. Infiltration / Inflow Assessment and Detection in Urban Sewer System, Vann, 01, 24-34.

Driftsassistansen i Viken. Miljørisikoanalyse avløp – Sarpsborg kommune. Jan Fredrik Arnesen. 12.10.2020.

Federation of Canadian Municipalities and National Research Council. Infiltration/Inflow Control/Reduction for Wastewater Collection Systems. A best practice by the national guide to sustainable municipal infrastructure. March 2003.

Fylkesmannen i Oslo og Viken, Inspeksjonsrapport. Inspeksjon ved Alvim Renseanlegg. Kontrollnummer: 2019.032.I.FMOV. 5. november 2019.

Fylkesmannen i Oslo og Viken. Vedtak om tvangsmulkt etter tilsyn ved Alvim renseanlegg (2019.032.I.FMOV).

Fylkesmannen i Østfold. Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Sarpsborg kommune til drift av kommunalt avløpsanlegg. Tillatelse gitt 07.10.2009, sist endret 06.09.2019.

Lindholm, Oddvar G. Fremmedvann i avløpsledninger. VA-miljøblad nr. 123 2017.

Lindholm, Oddvar G., Bjerkholt, Jarle T. og Lien, Ole. Fremmedvann i nordiske avløpsledningsnett. Tidsskriftet VANN 01 2012.

Massachusetts Department of Environmental Protection. 2017. "Guideline for Performing Infiltration/Inflow Analyses and Sewer System Evaluation Surveys".

Norsk Vann rapport 196 2013. Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer. Utarbeidet av Jon Røstum, Stian Bruaset, Anette Kveldsvik Desjardins og Arve Hansen. 01. august 2013.

Olimb AS, Bestillerhåndbok NoDig. ABC for gravefri fremtid. 2. utgave. Desember 2015.

Paus, Kim H. Kurs i klimatilpasning og overvann. 4. mai 2017.

Sarpsborg kommune. Overløp. Kartlegging og klassifisering overløp. Endre Hoffeker, Odd Leif Olsen, Tore Skjønhaug og Frank Olafsen. 2019.

Sarpsborg kommune, Årsrapport for avløpsdata for Alvim renseanlegg 2019, vedlegg til egenkontrollrapporten til Fylkesmannen i Oslo og Viken levert i Altinn innen 1. mars 2020.

Sola, Kristin Jenssen, Bjerkholt, Jarle Tommy, Lindholm, Oddvar Georg, Ratnaweera. Harsha. Infiltration and Inflow (I/I) to Wastewater Systems in Norway, Sweden, Denmark, and Finland. Water 21 November 2018.

11 Vedlegg

11.1 Tegninger

Se tegningsliste fremst i egen fil vedlagte dette dokumentet.

11.2 Sammenstilling historiske data for 2018

Se bakerst i dokumentet.

11.3 Sammenstilling historiske data for 2019

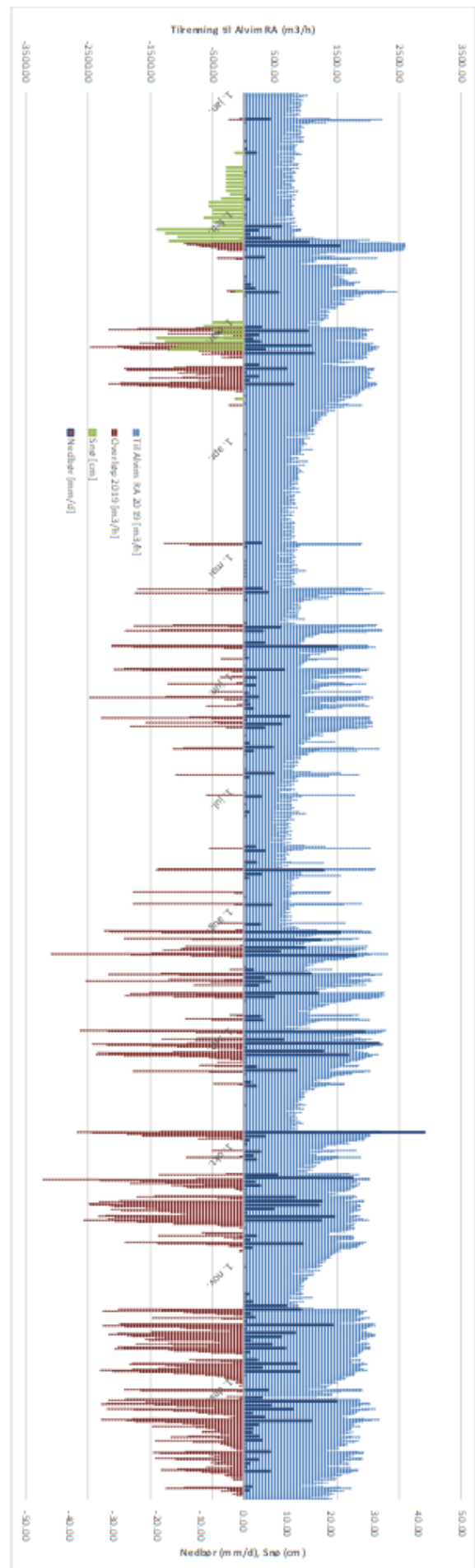
Se bakerst i dokumentet.

11.4 Vedlegg 1

Hydrogram for tilførte avløpsmengder til Alvim RA og i overløp i 2019.

Nedbør og snødybde per døgn er også vist i samme figur.

Samme figur er vist i større utgave i figur 5-6



11.5 Vedlegg 2 Overløp med mengde, type resipient, og risiko i hver avløpssone – Sortert etter pumpestasjon

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
4	3.37.1	KP lsesjø	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3.15.1	KP001	21221	3	3	0	0	0	0	1	2
3	3.15.2	KP002	437	1	1	0	0	0	0	0	1
3	3.15.3	KP003	2545	1	1	0	0	0	0	0	1
3	3.16.1	KP004	58	1	1	0	0	0	0	1	0
3	3.8.6	KP005	37430	2	2	0	0	0	0	1	1
8	3.0.5	KP006	5	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.7.1	KP007	1801	1	1	0	0	0	0	1	0
8	3.0.4	KP008	606	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.0.6	KP018	971226	15	0	0	15	0	11	2	2
1	2.0.2	KP201	15	1	0	0	1	0	1	0	0
1	2.0.3	KP202	4581	4	3	0	1	0	4	0	0
1	2.0.4	KP203	24795	4	3	0	1	0	2	2	0
1	2.0.5	KP204	30396	10	10	0	0	0	7	0	3
1	2.0.6	KP207	4341	4	4	0	0	0	3	1	0
1	2.1.1	KP208	66369	5	5	0	0	0	4	1	0
2	1.0.5	KP209	167951	11	2	0	9	0	5	3	3
5	3.8.5	KP210	53773	3	3	0	0	0	0	0	3
5	3.14.1	KP211	45540	4	3	0	1	0	1	0	3
5	3.13.2	KP213	2142	2	1	0	1	0	0	1	1
5	3.13.1	KP214	14308	3	1	0	2	0	0	1	2
5	3.12.1	KP215	2127	3	3	0	0	0	1	0	2
5	3.8.4	KP216	4965	3	1	0	2	0	0	0	3
5	3.10.1	KP217	0	1	1	0	0	0	1	0	0
5	3.11.1	KP218	1826	2	0	0	2	0	0	0	2
5	3.8.3	KP219	3475	2	2	0	0	0	0	0	2
3	3.4.1	KP220	0	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.2.2	KP221	0	2	0	0	1	1	0	2	0
2	1.2.1	KP222	19	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.2.2	KP223	0	1	0	0	1	0	0	1	0
2	1.0.4	KP225	98	1	0	0	1	0	1	0	0

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
2	1.3.1	KP227	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.3	KP229	682	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.1.1	KP232	0	1	0	0	1	0	1	0	0
1	2.0.7	KP234	38477	5	5	0	0	0	1	4	0
1	2.0.1	KP235	0	2	0	0	2	0	2	0	0
2	1.1.2	KP236	645	1	0	0	0	1	1	0	0
2	1.0.2	KP237	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.1	KP238	0	1	0	0	1	0	1	0	0
3	3.2.2	KP239	0	2	0	0	1	1	0	2	0
3	3.2.1	KP240	2	1	0	0	0	1	1	0	0
8	3.0.3	KP241	810	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.3.1	KP242	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.20.11	KP401	30492	5	0	0	5	0	4	0	1
4	3.42.1	KP402	237	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.39.1	KP403	1532	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.43.1	KP404	17837	2	0	0	2	0	0	1	1
4	3.38.1	KP405	2985	4	0	0	4	0	1	2	1
7	3.20.10	KP406	612	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.37.2	KP408	6037	3	0	0	3	0	0	0	3
4	3.17.2	KP409	0	1	1	0	0	0	1	0	0
4	3.18.1	KP410	8	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.40.1	KP411	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.41.1	KP412	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.35.1	KP414	45	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.8	KP415	773	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.28.1	KP417	10	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.6	KP418	126	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.29.1	KP419	117	1	0	0	0	1	1	0	0
7	3.20.7	KP420H	0	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.7	KP420L	0	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.5	KP422	943	1	0	0	1	0	0	1	0
6	4.0.2	KP423	0	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.0.3	KP424	38	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.1.1	KP425	355	1	0	0	1	0	1	0	0

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
6	4.2.1	KP426	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.4	KP427	307	2	0	0	2	0	2	0	0
7	3.20.3	KP428	279	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.17.1	KP429	0	1	1	0	0	0	1	0	0
6	4.0.1	KP430	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.35.2	KP432	3194	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.39.2	KP433	3584	2	0	0	2	0	0	0	2
7	3.25.1	KP434	10	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.24.1	KP435	12	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.23.1	KP436	112	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.22.1	KP437	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.2	KP438	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.21.1	KP439	104	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.26.1	KP440	64	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.1	KP441	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.34.1	KP442	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.30.3	KP443	5	1	0	1	0	0	0	0	1
7	3.32.1	KP444	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.33.1	KP445	11	1	0	1	0	0	1	0	0
7	3.30.2	KP446	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.30.1	KP447	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.31.1	KP448	0	1	0	1	0	0	1	0	0
7	3.27.1	KP449	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.9	KP451	0	2	0	0	1	1	2	0	0
7	3.36.1	KP452	0	2	0	0	2	0	2	0	0
8	3.1.2	KP601	14	1	0	0	1	0	0	1	0
5	3.8.1	KP603	16	1	1	0	0	0	1	0	0
5	3.8.2	KP604	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5	3.9.1	KP605	0	1	1	0	0	0	1	0	0
8	3.0.2	KP606	552	1	1	0	0	0	1	0	0
8	3.0.1	KP607	2	1	1	0	0	0	1	0	0
8	3.1.1	KP610	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.17.3	KP705	0	1	1	0	0	0	0	0	1
4	3.19.1	KP851	8920	1	0	0	1	0	0	0	1

11.6 Vedlegg 3 Overløp med mengde, type resipient, og risiko i hver avløpssone – Sortert antall overløp

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
3	3.0.6	KP018	971226	15	0	0	15	0	11	2	2
2	1.0.5	KP209	167951	11	2	0	9	0	5	3	3
1	2.0.5	KP204	30396	10	10	0	0	0	7	0	3
4	3.20.11	KP401	30492	5	0	0	5	0	4	0	1
1	2.1.1	KP208	66369	5	5	0	0	0	4	1	0
1	2.0.7	KP234	38477	5	5	0	0	0	1	4	0
5	3.14.1	KP211	45540	4	3	0	1	0	1	0	3
4	3.38.1	KP405	2985	4	0	0	4	0	1	2	1
1	2.0.3	KP202	4581	4	3	0	1	0	4	0	0
1	2.0.4	KP203	24795	4	3	0	1	0	2	2	0
1	2.0.6	KP207	4341	4	4	0	0	0	3	1	0
5	3.8.5	KP210	53773	3	3	0	0	0	0	0	3
5	3.8.4	KP216	4965	3	1	0	2	0	0	0	3
4	3.37.2	KP408	6037	3	0	0	3	0	0	0	3
3	3.15.1	KP001	21221	3	3	0	0	0	0	1	2
5	3.13.1	KP214	14308	3	1	0	2	0	0	1	2
5	3.12.1	KP215	2127	3	3	0	0	0	1	0	2
5	3.11.1	KP218	1826	2	0	0	2	0	0	0	2
5	3.8.3	KP219	3475	2	2	0	0	0	0	0	2
4	3.39.2	KP433	3584	2	0	0	2	0	0	0	2
3	3.8.6	KP005	37430	2	2	0	0	0	0	1	1
5	3.13.2	KP213	2142	2	1	0	1	0	0	1	1
4	3.43.1	KP404	17837	2	0	0	2	0	0	1	1
7	3.20.8	KP415	773	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.7	KP420H	0	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.7	KP420L	0	2	0	0	2	0	1	0	1
3	3.2.2	KP221	0	2	0	0	1	1	0	2	0
1	2.0.1	KP235	0	2	0	0	2	0	2	0	0
3	3.2.2	KP239	0	2	0	0	1	1	0	2	0
7	3.20.4	KP427	307	2	0	0	2	0	2	0	0
7	3.20.9	KP451	0	2	0	0	1	1	2	0	0
7	3.36.1	KP452	0	2	0	0	2	0	2	0	0

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
3	3.15.2	KP002	437	1	1	0	0	0	0	0	1
3	3.15.3	KP003	2545	1	1	0	0	0	0	0	1
4	3.39.1	KP403	1532	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.20.10	KP406	612	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.20.6	KP418	126	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.20.3	KP428	279	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.35.2	KP432	3194	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.30.3	KP443	5	1	0	1	0	0	0	0	1
4	3.17.3	KP705	0	1	1	0	0	0	0	0	1
4	3.19.1	KP851	8920	1	0	0	1	0	0	0	1
3	3.16.1	KP004	58	1	1	0	0	0	0	1	0
8	3.0.5	KP006	5	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.7.1	KP007	1801	1	1	0	0	0	0	1	0
8	3.0.4	KP008	606	1	1	0	0	0	1	0	0
1	2.0.2	KP201	15	1	0	0	1	0	1	0	0
5	3.10.1	KP217	0	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.4.1	KP220	0	1	1	0	0	0	1	0	0
2	1.2.1	KP222	19	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.2.2	KP223	0	1	0	0	1	0	0	1	0
2	1.0.4	KP225	98	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.3.1	KP227	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.3	KP229	682	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.1.1	KP232	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.1.2	KP236	645	1	0	0	0	1	1	0	0
2	1.0.2	KP237	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.1	KP238	0	1	0	0	1	0	1	0	0
3	3.2.1	KP240	2	1	0	0	0	1	1	0	0
8	3.0.3	KP241	810	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.3.1	KP242	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.42.1	KP402	237	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.17.2	KP409	0	1	1	0	0	0	1	0	0
4	3.18.1	KP410	8	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.40.1	KP411	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.41.1	KP412	0	1	0	0	1	0	1	0	0

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
7	3.35.1	KP414	45	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.28.1	KP417	10	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.29.1	KP419	117	1	0	0	0	1	1	0	0
7	3.20.5	KP422	943	1	0	0	1	0	0	1	0
6	4.0.2	KP423	0	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.0.3	KP424	38	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.1.1	KP425	355	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.2.1	KP426	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.17.1	KP429	0	1	1	0	0	0	1	0	0
6	4.0.1	KP430	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.25.1	KP434	10	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.24.1	KP435	12	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.23.1	KP436	112	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.22.1	KP437	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.2	KP438	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.21.1	KP439	104	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.26.1	KP440	64	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.1	KP441	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.34.1	KP442	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.32.1	KP444	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.33.1	KP445	11	1	0	1	0	0	1	0	0
7	3.30.1	KP447	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.31.1	KP448	0	1	0	1	0	0	1	0	0
7	3.27.1	KP449	0	1	0	0	1	0	1	0	0
8	3.1.2	KP601	14	1	0	0	1	0	0	1	0
5	3.8.1	KP603	16	1	1	0	0	0	1	0	0
5	3.8.2	KP604	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5	3.9.1	KP605	0	1	1	0	0	0	1	0	0
8	3.0.2	KP606	552	1	1	0	0	0	1	0	0
8	3.0.1	KP607	2	1	1	0	0	0	1	0	0
8	3.1.1	KP610	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.37.1	KP lsesjø	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.30.2	KP446	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11.7 Vedlegg 4 Overløp med mengde, type resipient, og risiko i hver avløpssone – Sortert etter stor risiko

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
1	2.0.5	KP204	30396	10	10	0	0	0	7	0	3
2	1.0.5	KP209	167951	11	2	0	9	0	5	3	3
5	3.8.5	KP210	53773	3	3	0	0	0	0	0	3
5	3.14.1	KP211	45540	4	3	0	1	0	1	0	3
5	3.8.4	KP216	4965	3	1	0	2	0	0	0	3
4	3.37.2	KP408	6037	3	0	0	3	0	0	0	3
3	3.15.1	KP001	21221	3	3	0	0	0	0	1	2
3	3.0.6	KP018	971226	15	0	0	15	0	11	2	2
5	3.13.1	KP214	14308	3	1	0	2	0	0	1	2
5	3.12.1	KP215	2127	3	3	0	0	0	1	0	2
5	3.11.1	KP218	1826	2	0	0	2	0	0	0	2
5	3.8.3	KP219	3475	2	2	0	0	0	0	0	2
4	3.39.2	KP433	3584	2	0	0	2	0	0	0	2
3	3.15.2	KP002	437	1	1	0	0	0	0	0	1
3	3.15.3	KP003	2545	1	1	0	0	0	0	0	1
3	3.8.6	KP005	37430	2	2	0	0	0	0	1	1
5	3.13.2	KP213	2142	2	1	0	1	0	0	1	1
4	3.20.11	KP401	30492	5	0	0	5	0	4	0	1
4	3.39.1	KP403	1532	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.43.1	KP404	17837	2	0	0	2	0	0	1	1
4	3.38.1	KP405	2985	4	0	0	4	0	1	2	1
7	3.20.10	KP406	612	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.20.8	KP415	773	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.6	KP418	126	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.20.7	KP420H	0	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.7	KP420L	0	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.3	KP428	279	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.35.2	KP432	3194	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.30.3	KP443	5	1	0	1	0	0	0	0	1
4	3.17.3	KP705	0	1	1	0	0	0	0	0	1
4	3.19.1	KP851	8920	1	0	0	1	0	0	0	1

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
4	3.37.1	KP lsesjø	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3.16.1	KP004	58	1	1	0	0	0	0	1	0
8	3.0.5	KP006	5	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.7.1	KP007	1801	1	1	0	0	0	0	1	0
8	3.0.4	KP008	606	1	1	0	0	0	1	0	0
1	2.0.2	KP201	15	1	0	0	1	0	1	0	0
1	2.0.3	KP202	4581	4	3	0	1	0	4	0	0
1	2.0.4	KP203	24795	4	3	0	1	0	2	2	0
1	2.0.6	KP207	4341	4	4	0	0	0	3	1	0
1	2.1.1	KP208	66369	5	5	0	0	0	4	1	0
5	3.10.1	KP217	0	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.4.1	KP220	0	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.2.2	KP221	0	2	0	0	1	1	0	2	0
2	1.2.1	KP222	19	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.2.2	KP223	0	1	0	0	1	0	0	1	0
2	1.0.4	KP225	98	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.3.1	KP227	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.3	KP229	682	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.1.1	KP232	0	1	0	0	1	0	1	0	0
1	2.0.7	KP234	38477	5	5	0	0	0	1	4	0
1	2.0.1	KP235	0	2	0	0	2	0	2	0	0
2	1.1.2	KP236	645	1	0	0	0	1	1	0	0
2	1.0.2	KP237	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.1	KP238	0	1	0	0	1	0	1	0	0
3	3.2.2	KP239	0	2	0	0	1	1	0	2	0
3	3.2.1	KP240	2	1	0	0	0	1	1	0	0
8	3.0.3	KP241	810	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.3.1	KP242	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.42.1	KP402	237	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.17.2	KP409	0	1	1	0	0	0	1	0	0
4	3.18.1	KP410	8	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.40.1	KP411	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.41.1	KP412	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.35.1	KP414	45	1	0	0	1	0	1	0	0

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
7	3.28.1	KP417	10	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.29.1	KP419	117	1	0	0	0	1	1	0	0
7	3.20.5	KP422	943	1	0	0	1	0	0	1	0
6	4.0.2	KP423	0	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.0.3	KP424	38	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.1.1	KP425	355	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.2.1	KP426	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.4	KP427	307	2	0	0	2	0	2	0	0
4	3.17.1	KP429	0	1	1	0	0	0	1	0	0
6	4.0.1	KP430	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.25.1	KP434	10	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.24.1	KP435	12	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.23.1	KP436	112	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.22.1	KP437	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.2	KP438	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.21.1	KP439	104	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.26.1	KP440	64	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.1	KP441	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.34.1	KP442	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.32.1	KP444	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.33.1	KP445	11	1	0	1	0	0	1	0	0
7	3.30.2	KP446	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.30.1	KP447	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.31.1	KP448	0	1	0	1	0	0	1	0	0
7	3.27.1	KP449	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.9	KP451	0	2	0	0	1	1	2	0	0
7	3.36.1	KP452	0	2	0	0	2	0	2	0	0
8	3.1.2	KP601	14	1	0	0	1	0	0	1	0
5	3.8.1	KP603	16	1	1	0	0	0	1	0	0
5	3.8.2	KP604	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5	3.9.1	KP605	0	1	1	0	0	0	1	0	0
8	3.0.2	KP606	552	1	1	0	0	0	1	0	0
8	3.0.1	KP607	2	1	1	0	0	0	1	0	0
8	3.1.1	KP610	0	1	0	0	1	0	1	0	0

11.8 Vedlegg 5 Overløp med mengde, type resipient, og risiko i hver avløpssone – Sortert etter moderat risiko

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m ³ /år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
1	2.0.7	KP234	38477	5	5	0	0	0	1	4	0
2	1.0.5	KP209	167951	11	2	0	9	0	5	3	3
3	3.0.6	KP018	971226	15	0	0	15	0	11	2	2
1	2.0.4	KP203	24795	4	3	0	1	0	2	2	0
4	3.38.1	KP405	2985	4	0	0	4	0	1	2	1
3	3.2.2	KP221	0	2	0	0	1	1	0	2	0
3	3.2.2	KP239	0	2	0	0	1	1	0	2	0
1	2.1.1	KP208	66369	5	5	0	0	0	4	1	0
3	3.8.6	KP005	37430	2	2	0	0	0	0	1	1
3	3.15.1	KP001	21221	3	3	0	0	0	0	1	2
4	3.43.1	KP404	17837	2	0	0	2	0	0	1	1
5	3.13.1	KP214	14308	3	1	0	2	0	0	1	2
1	2.0.6	KP207	4341	4	4	0	0	0	3	1	0
5	3.13.2	KP213	2142	2	1	0	1	0	0	1	1
3	3.7.1	KP007	1801	1	1	0	0	0	0	1	0
7	3.20.5	KP422	943	1	0	0	1	0	0	1	0
3	3.16.1	KP004	58	1	1	0	0	0	0	1	0
8	3.1.2	KP601	14	1	0	0	1	0	0	1	0
2	1.2.2	KP223	0	1	0	0	1	0	0	1	0
5	3.8.2	KP604	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5	3.8.5	KP210	53773	3	3	0	0	0	0	0	3
5	3.14.1	KP211	45540	4	3	0	1	0	1	0	3
4	3.20.11	KP401	30492	5	0	0	5	0	4	0	1
1	2.0.5	KP204	30396	10	10	0	0	0	7	0	3
4	3.19.1	KP851	8920	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.37.2	KP408	6037	3	0	0	3	0	0	0	3
5	3.8.4	KP216	4965	3	1	0	2	0	0	0	3
1	2.0.3	KP202	4581	4	3	0	1	0	4	0	0
4	3.39.2	KP433	3584	2	0	0	2	0	0	0	2
5	3.8.3	KP219	3475	2	2	0	0	0	0	0	2
7	3.35.2	KP432	3194	1	0	0	1	0	0	0	1
3	3.15.3	KP003	2545	1	1	0	0	0	0	0	1

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
5	3.12.1	KP215	2127	3	3	0	0	0	1	0	2
5	3.11.1	KP218	1826	2	0	0	2	0	0	0	2
4	3.39.1	KP403	1532	1	0	0	1	0	0	0	1
8	3.0.3	KP241	810	1	1	0	0	0	1	0	0
7	3.20.8	KP415	773	2	0	0	2	0	1	0	1
2	1.0.3	KP229	682	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.1.2	KP236	645	1	0	0	0	1	1	0	0
7	3.20.10	KP406	612	1	0	0	1	0	0	0	1
8	3.0.4	KP008	606	1	1	0	0	0	1	0	0
8	3.0.2	KP606	552	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.15.2	KP002	437	1	1	0	0	0	0	0	1
6	4.1.1	KP425	355	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.4	KP427	307	2	0	0	2	0	2	0	0
7	3.20.3	KP428	279	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.42.1	KP402	237	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.6	KP418	126	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.29.1	KP419	117	1	0	0	0	1	1	0	0
7	3.23.1	KP436	112	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.21.1	KP439	104	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.4	KP225	98	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.26.1	KP440	64	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.35.1	KP414	45	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.0.3	KP424	38	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.2.1	KP222	19	1	0	0	1	0	1	0	0
5	3.8.1	KP603	16	1	1	0	0	0	1	0	0
1	2.0.2	KP201	15	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.24.1	KP435	12	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.33.1	KP445	11	1	0	1	0	0	1	0	0
7	3.28.1	KP417	10	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.25.1	KP434	10	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.18.1	KP410	8	1	0	0	1	0	1	0	0
8	3.0.5	KP006	5	1	1	0	0	0	1	0	0
7	3.30.3	KP443	5	1	0	1	0	0	0	0	1
3	3.2.1	KP240	2	1	0	0	0	1	1	0	0

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
8	3.0.1	KP607	2	1	1	0	0	0	1	0	0
1	2.0.1	KP235	0	2	0	0	2	0	2	0	0
7	3.20.7	KP420H	0	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.7	KP420L	0	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.36.1	KP452	0	2	0	0	2	0	2	0	0
2	1.3.1	KP227	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.1.1	KP232	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.2	KP237	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.1	KP238	0	1	0	0	1	0	1	0	0
3	3.3.1	KP242	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.40.1	KP411	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.41.1	KP412	0	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.0.2	KP423	0	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.2.1	KP426	0	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.0.1	KP430	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.22.1	KP437	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.2	KP438	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.1	KP441	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.34.1	KP442	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.32.1	KP444	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.30.1	KP447	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.27.1	KP449	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.9	KP451	0	2	0	0	1	1	2	0	0
8	3.1.1	KP610	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.37.1	KP lsesjø	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.10.1	KP217	0	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.4.1	KP220	0	1	1	0	0	0	1	0	0
4	3.17.2	KP409	0	1	1	0	0	0	1	0	0
4	3.17.1	KP429	0	1	1	0	0	0	1	0	0
7	3.30.2	KP446	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.31.1	KP448	0	1	0	1	0	0	1	0	0
5	3.9.1	KP605	0	1	1	0	0	0	1	0	0
4	3.17.3	KP705	0	1	1	0	0	0	0	0	1

11.9 Vedlegg 6 Overløp med mengde, type resipient, og risiko i hver avløpssone – Sortert etter overløpsmengde

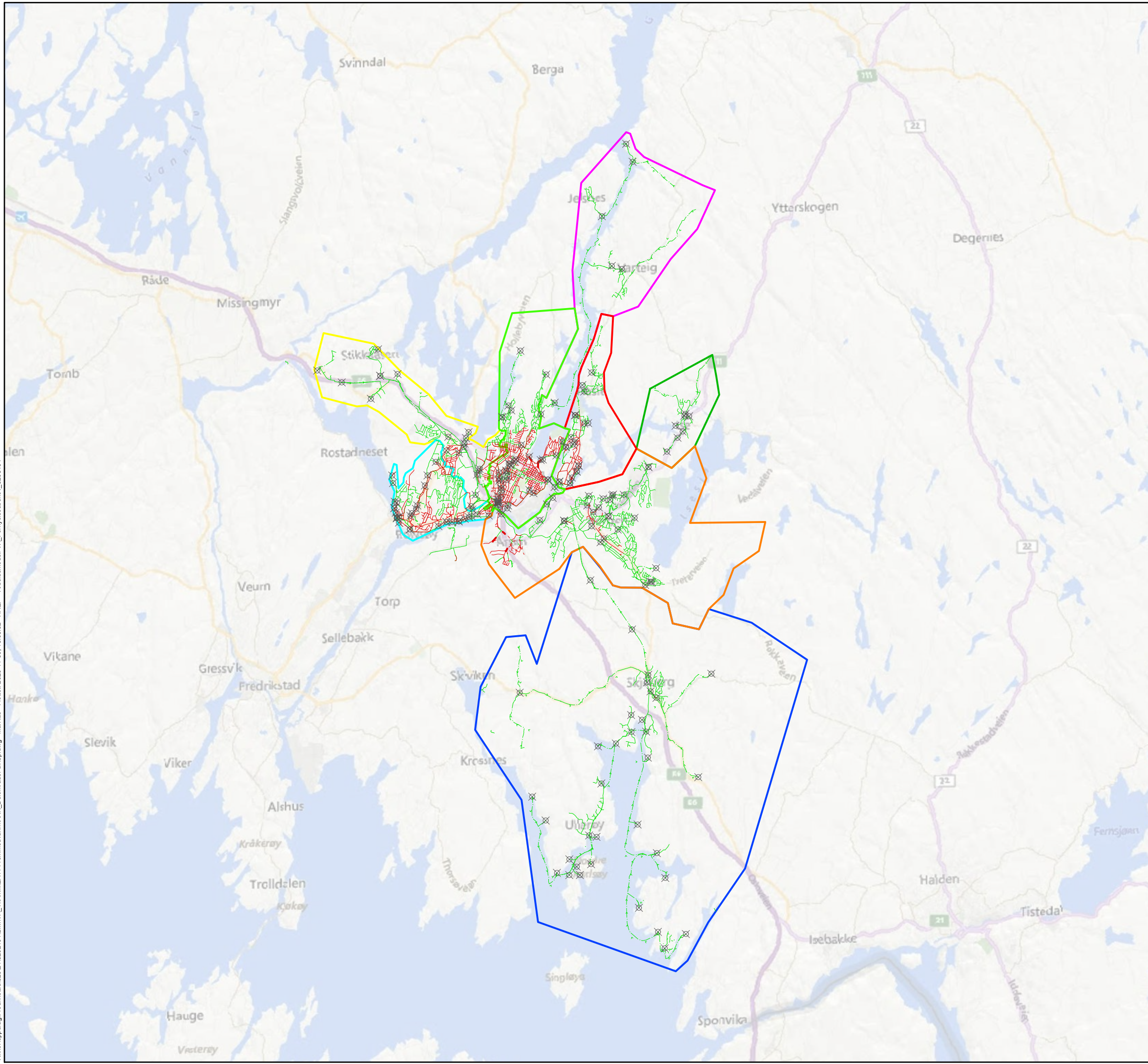
Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
3	3.0.6	KP018	971226	15	0	0	15	0	11	2	2
2	1.0.5	KP209	167951	11	2	0	9	0	5	3	3
1	2.1.1	KP208	66369	5	5	0	0	0	4	1	0
5	3.8.5	KP210	53773	3	3	0	0	0	0	0	3
5	3.14.1	KP211	45540	4	3	0	1	0	1	0	3
1	2.0.7	KP234	38477	5	5	0	0	0	1	4	0
3	3.8.6	KP005	37430	2	2	0	0	0	0	1	1
4	3.20.11	KP401	30492	5	0	0	5	0	4	0	1
1	2.0.5	KP204	30396	10	10	0	0	0	7	0	3
1	2.0.4	KP203	24795	4	3	0	1	0	2	2	0
3	3.15.1	KP001	21221	3	3	0	0	0	0	1	2
4	3.43.1	KP404	17837	2	0	0	2	0	0	1	1
5	3.13.1	KP214	14308	3	1	0	2	0	0	1	2
4	3.19.1	KP851	8920	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.37.2	KP408	6037	3	0	0	3	0	0	0	3
5	3.8.4	KP216	4965	3	1	0	2	0	0	0	3
1	2.0.3	KP202	4581	4	3	0	1	0	4	0	0
1	2.0.6	KP207	4341	4	4	0	0	0	3	1	0
4	3.39.2	KP433	3584	2	0	0	2	0	0	0	2
5	3.8.3	KP219	3475	2	2	0	0	0	0	0	2
7	3.35.2	KP432	3194	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.38.1	KP405	2985	4	0	0	4	0	1	2	1
3	3.15.3	KP003	2545	1	1	0	0	0	0	0	1
5	3.13.2	KP213	2142	2	1	0	1	0	0	1	1
5	3.12.1	KP215	2127	3	3	0	0	0	1	0	2
5	3.11.1	KP218	1826	2	0	0	2	0	0	0	2
3	3.7.1	KP007	1801	1	1	0	0	0	0	1	0
4	3.39.1	KP403	1532	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.20.5	KP422	943	1	0	0	1	0	0	1	0
8	3.0.3	KP241	810	1	1	0	0	0	1	0	0
7	3.20.8	KP415	773	2	0	0	2	0	1	0	1
2	1.0.3	KP229	682	1	0	0	1	0	1	0	0

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
2	1.1.2	KP236	645	1	0	0	0	1	1	0	0
7	3.20.10	KP406	612	1	0	0	1	0	0	0	1
8	3.0.4	KP008	606	1	1	0	0	0	1	0	0
8	3.0.2	KP606	552	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.15.2	KP002	437	1	1	0	0	0	0	0	1
6	4.1.1	KP425	355	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.4	KP427	307	2	0	0	2	0	2	0	0
7	3.20.3	KP428	279	1	0	0	1	0	0	0	1
4	3.42.1	KP402	237	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.6	KP418	126	1	0	0	1	0	0	0	1
7	3.29.1	KP419	117	1	0	0	0	1	1	0	0
7	3.23.1	KP436	112	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.21.1	KP439	104	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.4	KP225	98	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.26.1	KP440	64	1	0	0	1	0	1	0	0
3	3.16.1	KP004	58	1	1	0	0	0	0	1	0
7	3.35.1	KP414	45	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.0.3	KP424	38	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.2.1	KP222	19	1	0	0	1	0	1	0	0
5	3.8.1	KP603	16	1	1	0	0	0	1	0	0
1	2.0.2	KP201	15	1	0	0	1	0	1	0	0
8	3.1.2	KP601	14	1	0	0	1	0	0	1	0
7	3.24.1	KP435	12	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.33.1	KP445	11	1	0	1	0	0	1	0	0
7	3.28.1	KP417	10	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.25.1	KP434	10	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.18.1	KP410	8	1	0	0	1	0	1	0	0
8	3.0.5	KP006	5	1	1	0	0	0	1	0	0
7	3.30.3	KP443	5	1	0	1	0	0	0	0	1
3	3.2.1	KP240	2	1	0	0	0	1	1	0	0
8	3.0.1	KP607	2	1	1	0	0	0	1	0	0
1	2.0.1	KP235	0	2	0	0	2	0	2	0	0
7	3.20.7	KP420H	0	2	0	0	2	0	1	0	1
7	3.20.7	KP420L	0	2	0	0	2	0	1	0	1

Lokalisering av overløp			Overløp		Overløpskategori - type resipient				Risiko		
Del-område nr.	Sone nr.	PST	Overløp i sone [m3/år]	Ant.	Glomma	Åpen kyst	Annen resipient	Buffer-tank	Liten	Moderat	Stor
7	3.36.1	KP452	0	2	0	0	2	0	2	0	0
3	3.2.2	KP221	0	2	0	0	1	1	0	2	0
3	3.2.2	KP239	0	2	0	0	1	1	0	2	0
2	1.2.2	KP223	0	1	0	0	1	0	0	1	0
2	1.3.1	KP227	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.1.1	KP232	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.2	KP237	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1.0.1	KP238	0	1	0	0	1	0	1	0	0
3	3.3.1	KP242	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.40.1	KP411	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4	3.41.1	KP412	0	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.0.2	KP423	0	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.2.1	KP426	0	1	0	0	1	0	1	0	0
6	4.0.1	KP430	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.22.1	KP437	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.2	KP438	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.1	KP441	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.34.1	KP442	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.32.1	KP444	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.30.1	KP447	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.27.1	KP449	0	1	0	0	1	0	1	0	0
7	3.20.9	KP451	0	2	0	0	1	1	2	0	0
8	3.1.1	KP610	0	1	0	0	1	0	1	0	0
5	3.8.2	KP604	0	1	1	0	0	0	0	1	0
4	3.37.1	KP lsesjø	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.10.1	KP217	0	1	1	0	0	0	1	0	0
3	3.4.1	KP220	0	1	1	0	0	0	1	0	0
4	3.17.2	KP409	0	1	1	0	0	0	1	0	0
4	3.17.1	KP429	0	1	1	0	0	0	1	0	0
7	3.30.2	KP446	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.31.1	KP448	0	1	0	1	0	0	1	0	0
5	3.9.1	KP605	0	1	1	0	0	0	1	0	0
4	3.17.3	KP705	0	1	1	0	0	0	0	0	1

Løpnr.	Sone nr.	Avløpszone	Sonenavn	Vektet snitt vâsteste mnd. [m3/mnd]	Vektet snitt tørreste mnd. [m3/mnd]	Faktor vâsteste mnd. på tørreste mnd. [-]	Vektet snitt vâsteste mnd. Kun sonen [m3/mnd]	Vektet snitt tørreste mnd. Kun sonen [m3/mnd]	Faktor vâsteste mnd. på tørreste mnd. Kun sonen	Mâlt/beregnet overløp i sonen [m3/mnd]	Beregnet spillvann i sonen fra pumpefimer [m3/mnd]	Andel spillvann %	Beregnet ikke direkte nedbravh fremmedvann [m3/mnd]	Andel ikke nedbravh fremmedvann	Beregnet direkte nedbravh fremmedvann [m3/mnd]	Andel nedbravh fremmedvann	Beregnet total fremmedvannsmengde [m3/mnd]	Andel fremmedvann	PE (2014)	Beregnet spillvann i sonen fra PE [m3/mnd]	Totalt (AF+ SP) [m]	AF [m]	SP [m]	Andel AF beregnet [%]	Andel AF fra kommunen [%]	Pumpeledning SPP [m]	Pumpeledning AFP [m]	OV [m]	Fremmedvann per motor avløpsledning per mnd [m3/mnd]	Fremmedvann per PE per mnd [m3/PE/mnd]	
1	3.15.1	KP001	KP001 Krabbens brygge	7607	2237	3.40	7607	2237	3.40	1768	1586	41.6%	656	17.2%	1568	41.2%	2224	58.4%	309	1504	1985	1460	525	74%	0	0	119	0	480	1.12	7.20
2	3.15.2	KP002	KP002 Opsundveien	30297	7109	4.26	22690	4872	4.66	36	2853	21.7%	5561	42.3%	4720	35.9%	10280	78.3%	340	1655	3028	2987	42	99%	93	0	401	361	3.39	30.24	
3	3.15.3	KP003	KP003 Glemghølen øst	38974	12411	3.14	8677	5302	1.64	217	6941	29.8%	5808	24.9%	10580	45.4%	16388	70.2%	658	3202	0	5531	0	100%	0	559	376	2.96	24.91		
5	3.8.6	KP005	KP005 Tarris	128931	50946	2.53	48268	17519	2.76	3119	29677	35.4%	23089	27.5%	31099	37.1%	54188	64.6%	2125	10342	11616	9631	1985	83%	60	330	0	4597	4.67	25.50	
6	3.0.5	KP006	KP006 Mobakken	5513	4145	1.33	217	461	0.47	0	3859	76.8%	0	0.0%	1163	23.2%	1163	23.2%	121	589	1961	0	1961	0%	0	152	0	1495	0.59	9.61	
8	3.0.4	KP008	KP008 Baterned	5296	3683	1.44	2879	1830	1.57	51	3370	72.9%	0	0.0%	1253	27.1%	1253	27.1%	12	58	1367	0	1367	0%	0	529	0	301	0.92	104.39	
9	3.0.6	KP018	KP018 Torsbekkdalen	643257	320592	2.01	298639	117928	2.53	81086	187901	41.2%	140695	30.8%	127968	28.0%	268663	58.8%	13059	63554	96786	56522	40264	58%	0	2429	0	54174	2.78	20.57	
10	2.0.2	KP201	KP201 Moaveien	5236	2781	1.88	4809	2491	1.93	1	2019	49.9%	1182	29.2%	849	21.0%	2031	50.1%	280	1363	2759	0	2759	0%	0	126	0	2672	0.74	7.25	
11	2.0.3	KP202	KP202 Visterveien	10997	3686	2.98	5762	905	6.37	382	2568	36.5%	1737	24.7%	2736	38.9%	4473	63.5%	179	871	1740	1169	571	67%	53	332	0	590	2.57	24.99	
12	2.0.4	KP203	KP203 Rolvslyssund bru	29715	6787	4.38	18717	3101	6.04	2066	4279	22.7%	3243	17.2%	11349	60.1%	14592	77.3%	1148	5587	9669	4146	5522	43%	47	393	0	4769	1.51	12.71	
13	2.0.5	KP204	KP204 Grekker sentrum	120878	49125	2.46	91163	42338	2.15	2533	26929	31.5%	23233	27.2%	35207	41.2%	58440	68.5%	4110	20002	35859	19516	16343	54%	53	929	0	19408	1.63	14.22	
14	2.0.6	KP207	KP207 Grekkerveien 63	240083	88410	2.72	119205	39285	3.03	362	43311	27.5%	63607	40.4%	50658	32.1%	114265	72.5%	605	2944	3431	2406	1025	70%	54	733	0	1356	33.30	188.87	
15	2.1.1	KP208	KP207 Grekkerveien 63	26672	11281	2.36	26672	11281	2.36	5531	8247	42.8%	1653	8.6%	9389	48.7%	11042	57.2%	2607	12687	19155	5494	13661	29%	23	264	0	15791	0.58	4.24	
16	1.0.5	KP209	KP209 Brevikbekken	138167	58370	2.37	111632	44648	2.50	13996	39109	46.9%	23299	27.9%	21019	25.2%	44318	53.1%	3465	16863	39954	22934	17020	57%	53	867	0	18574	1.11	12.79	
17	3.8.5	KP210	KP210 Hukun	41689	21015	1.98	622	2164	0.29	8453	11831	35.0%	7249	21.4%	14718	43.5%	21966	65.0%	496	2414	6255	4655	1600	74%	0	2324	0	757	3.51	44.29	
19	3.13.2	KP213	KP213 Rødsøyveien nord	13641	4919	2.77	2261	913	-2.48	179	2690	30.6%	2817	32.1%	3272	37.3%	6089	69.4%	134	652	1001	1001	0	100%	89	725	0	218	6.08	45.44	
20	3.13.1	KP214	KP214 Skjeggbyveien	11380	5832	1.95	11380	5832	1.95	1192	3031	31.7%	3208	33.5%	6542	31.7%	3309	38.2%	50	2477	3825	84	98	98%	100	262	0	167	12.85	0.00	
22	3.8.4	KP216	KP216 Nesdalen	27426	13932	1.97	10684	5945	1.80	414	8575	41.1%	5807	27.8%	6494	31.1%	12301	58.9%	482	2346	3574	2425	1149	68%	64	991	0	863	3.44	25.52	
23	3.10.1	KP217	KP217 Tellusveien	526	395	1.33	526	395	1.33	0	115	25.7%	264	58.7%	70	15.7%	334	74.3%	91	443	567	0	567	0%	0	319	0	968	0.59	3.67	
24	3.11.1	KP218	KP218 Iupterveien	4379	2265	1.93	4379	2265	1.93	152	2128	51.8%	822	20.0%	1157	28.2%	1978	48.2%	393	1913	2220	568	1652	26%	16	442	0	1788	0.89	5.03	
25	3.8.3	KP219	KP219 Sjøeriveien	11837	5328	2.22	4483	2280	1.97	290	5043	54.2%	130	1.4%	4132	44.4%	4261	45.8%	371	1806	2686	536	2150	20%	12	782	0	2749	1.59	11.49	
26	3.4.1	KP220	KP220 Lundegårdsvei	1692	1536	1.10	1692	1536	1.10	0	1441	91.8%	0	0.0%	128	8.2%	128	8.2%	286	1392	2383	0	2383	0%	0	427	0	2646	0.05	0.45	
28	1.2.1	KP222	KP222 Elektrolux	306	305	1.00	306	305	1.00	2	271	75.5%	0	0.0%	88	24.5%	88	24.5%	8	39	0	0	0	#DIV/0!	0	279	0	0	#DIV/0!	10.97	0.00
29	1.2.2	KP223	KP223 Tingvollveien	613	728	0.84	308	423	0.73	0	195	28.4%	390	56.7%	102	14.9%	492	71.6%	37	180	114	0	114	0%	0	184	0	158	4.33	13.30	
31	1.0.4	KP225	KP225 Bjørnstadveien	25922	12994	1.99	2204	1370	1.63	8	13391	75.4%	1029	5.8%	3337	18.8%	4366	24.6%	856	4166	16252.771	0	16253	0%	0	1866	0	0	0.27	5.10	0.00
32	1.3.1	KP227	KP227 Sykkhuset	6092	6522	0.93	6092	6522	0.93	0	6469	101.4%	85	1.3%	-176	-2.8%	-91	-1.4%	1	5	85.843	0	86	0%	0	662	0	0	-1.06	-90.80	0.00
33	1.0.3	KP229	KP229 Flåterveien	4003	1332	3.01	2467	349	7.07	57	1487	65.4%	81	3.5%	706	31.0%	786	34.6%	75	365	1687.044	0	1687	0%	0	1920	0	1210	0.47	10.48	
35	2.0.7	KP234	KP234 Alvimveien	183970	86033	2.14	-82785	-13658	6.06	3206	48924	36.1%	39571	29.2%	47016	34.7%	85587	63.9%	922	4487	4367.974	2515	1853	58%	42	267	0	2223	19.82	93.91	
36	2.0.1	KP235	KP235 Vistergrenda	427	290	1.47	427	290	1.47	0	240	55.5%	55	12.7%	192	44.5%	78	380	828.944	0	829	0	829	0%	13	413	0	513	0.23	2.46	
37	1.1.2	KP236	KP236 Ramoen	13622	3770	3.61	13622	3770	3.61	54	1268	20.0%	1884	29.8%	3175	50.2%	5059	80.0%	258	1256	2626	0	2626	0%	0	733	0	1771	1.93	19.61	
38	1.0.2	KP237	KP237 Børstad	1536	983	1.56	1443	932	1.55	0	820	63.8%	18	1.4%	448	34.8%	466	36.2%	126	613	4906.996	0	4907	0%	0	1489	0	3022	0.09	3.70	
39	1.0.1	KP238	KP238 Sanne	94	51	1.84	94	51	1.84	0	23	28.2%	47	58.0%	11	13.8%	59	71.8%	20	97	238	0	238	0%	0	164	0	0	0.25	2.93	
40	3.2.2	KP239	KP239 Helgebakken	957	658	1.45	391	152	2.57	0	509	60.7%	29	3.5%	301	39.3%	330	39.3%	131	638	925	0	925	0%	0	537	0	603	0.36	2.52	
41	3.2.1	KP240	KP240 Skjæren	566	506	1.12	566	506	1.12	0	338	53.4%	-1	-0.2%	296	46.8%	295	46.6%	24	117	0	0	0	#DIV/0!	0	2699	0	0	#DIV/0!	12.31	0.00
42	3.0.3	KP241	KP241 Ielsesnes	2392	1820	1.31	1852	1410	1.31	68	1563	70.5%	0	0.0%	655	29.5%	655	29.5%	344	1674	3778.64	0	3779	0%	0	9194	0	2813	0.17	1.90	
45	3.4.2.1	KP402	KP402 Kampenesmosen	5032	4544	1.11	5032	4544	1.11	20	4460	88.1%	0	0.0%	604	11.9%	604	11.9%	575	2798	9441.977	0	9442	0%	0	795	0	8301	0.06	1.05	
46	3.39.1	KP403	KP403 Brusemyrveien	45545	33493	1.36	14082	22103	0.64	128	30424	75.1%	2699	6.7%	7415	18.3%	10113	24.9%	1938	9432	15561.16	0	15561	0%	0	952	0	15260	0.65	5.22	
47	3.43.1	KP404	KP404 Brusvollbekken	23677	5286	4.48	23677	5286	4.48	1486	2698	27.8%	2358	24.3%	4646	47.9%	7004	72.2%	554	2696	4342.697	1367	2975	31%	28	137	0	3954	1.61	12.64	
48	3.38.1	KP405	KP405 Skogveien	11246	5639	1.99	11246	5639	1.99	249	4233	54.1%	1482	19.0%	2102	26.9%	3585	45.9%	899	4375	6469.232	1677	4792	26%	16	939	0	5727	1.55	3.99	
49	3.20.10	KP406	KP406 Hauveien	1935	1305	1.48	-39351	-28301	0.00	51	707	48.3%	459	31.3%	299	20.4%	758	51.7%	131	638	1734.818	0	1735	0%	0	1977	0	0	0.44	5.78	
51	3.17.2	KP409	KP409 Glomma Papp	1788	1253	1.43	1278	608	2.10	0	975	67.6%	0	0.0%	467	32.4%	467	32.4%	12	58	446.729	0	447	0%	0	690	0	0	1.05	38.91	
53	3.40.1	KP411	KP411 Bjørnveien	332	398	0.83	332	398	0.83	0	288	80.1%	69	19.1%	3	0.8%	72	19.9%	64	311	337.813	0	338	0%	0	157	0	419	0.21	1.12	
54	3.41.1	KP412	KP412 Klipbakken	2423	1162	2.08	2423	1162	2.08	0	613	36.6%	584	34.8%	479	28.6%	1062	63.4%	206	1003	1316.617	0	1317	0%	0	217	0	1268	0.81	5.16	
56	3.20.8	KP415	KP415 Stasjonsveien syd																												

Løpnr.	Delomr.	Sone nr.	Avløpsso	Sonenavn	Vektet snitt våteste mnd. [m3/mnd]	Vektet snitt tørreste mnd. [m3/mnd]	Faktor våteste mnd. på tørreste mnd. [-]	Vektet snitt våteste mnd. Kun sonen [m3/mnd]	Vektet snitt tørreste mnd. Kun sonen [m3/mnd]	Faktor våteste mnd. på tørreste mnd. Kun sonen	Målt/beregnet overløp i sonen [m3/mnd]	Beregnet spillvann i sonen fra pumptimer [m3/mnd]	Beregnet ikke direkte nedbøravh fremmedvann	Andel spillvann %	Beregnet ikke direkte nedbøravh fremmedvann	Andel ikke nedbøravh fremmedvann	Beregnet direkte nedbøravh fremmedvann	Andel nedbøravh fremmedvann	Beregnet total fremmedvannsmenge	Andel fremmedvann	PE (2014)	Beregnet spillvann i sonen fra PE [m3/mnd]	Totalt (AF + SP) [m]	AF [m]	SP [m]	Andel AF beregnet [%]	Andel AF fra kommunen[%]	Pumpeledning SPP [m]	Pumpeledning AFP [m]	OV [m]	Fremmedvann per meter avløpsledning per mnd [m3/m/mnd]	Fremmedvann per PE per mnd [m3/PE/mnd]
14	3.37.1	KP Iesjå		Vannmølere for isesjå vannverk	3247	2973	1.09	3247	2973	1.09	0	123395	4277.0%	-33100	-1147.3%	-87410	-3029.7%	-120510	-4177.0%	0	0	940	0	0	0	0	0	0	167	-128.20	#DIV/0!	
23	3.15.1	KP001		KP001 Krabbers brygge	8187	1806	4.53	8187	1806	4.53	1768	1513	30.0%	1420	28.2%	2111	41.8%	3531	70.0%	309	1504	2104	1460	525	69%	119	0	480	1.68	11.43		
33	3.15.2	KP002		KP002 Opsundveien	23594	11185	2.11	23594	11185	2.11	36	16706	17.1%	8244	40.9%	8462	42.0%	16706	82.9%	340	1655	3429	2987	42	99%	93	0	401	361	4.87	49.14	
43	3.15.3	KP003		KP003 Glengshelen Øst	47102	16098	2.93	38915	14292	2.72	212	7215	20.2%	9774	27.4%	18707	52.4%	28481	79.8%	606	2949	5914	5531	0	100%	0	383	376	4.82	47.00		
53	3.16.1	KP004		KP004 Glengshelen Vest	15648	3532	4.43	-23594	-11185	2.11	5	4150	38.8%	2584	24.2%	3958	37.0%	6542	61.2%	52	253	763	587	0	100%	79	0	176	108	8.58	125.81	
63	3.8.6	KP005		KP005 Tarris	177999	60727	2.93	177999	60727	2.93	3119	35935	29.0%	21358	17.3%	66500	53.7%	87858	71.0%	2125	10342	11946	9631	1985	81%	60	330	0	4597	7.35	41.34	
78	3.0.5	KP006		KP006 Mobakken	7340	4199	1.75	-95842	-37495	2.56	0	5779	93.7%	-1624	-26.3%	2016	32.7%	391	6.3%	121	589	2113	0	1961	0%	0	152	0	1495	0.19	3.24	
98	3.0.4	KP008		KP008 Baterød	6544	4094	1.60	0	0	#DIV/0!	51	3710	65.6%	0	0.0%	1947	34.4%	1947	34.4%	12	58	1897	0	1367	0%	0	529	0	301	1.03	162.25	
103	3.0.6	KP018		KP018 Torsbekkdalen	742621	347407	2.14	554411	280548	1.98	81086	226384	39.6%	462965	80.9%	-117403	-20.5%	345562	60.4%	13059	63554	99215	56522	40264	57%	0	2429	0	54174	3.48	26.46	
111	2.0.2	KP201		KP201 Moaveien	6008	3149	1.91	4752	2817	1.69	1	2011	41.8%	967	20.1%	1830	38.1%	2798	58.2%	290	1363	2885	0	2759	0%	0	126	0	2672	0.97	9.99	
121	2.0.3	KP202		KP202 Visterveien	6008	4917	1.22	0	1768	0.00	382	2781	28.1%	2166	21.9%	4946	50.0%	7112	71.9%	179	871	2072	1169	5712	56%	53	332	0	590	3.43	39.73	
131	2.0.4	KP203		KP203 Nolvøystrand bru	13784	14447	0.95	7776	9531	0.82	2066	6673	26.3%	10393	41.0%	8298	32.7%	18691	73.7%	1148	5587	10062	4146	5522	41%	47	393	0	4769	1.86	16.28	
141	2.0.5	KP204		KP204 Grøskær sentrum	143764	67449	2.13	129981	53002	2.45	2533	28259	27.2%	25613	24.6%	50042	48.2%	76555	72.6%	4110	20002	36788	19516	16343	53%	53	929	0	19408	2.06	18.41	
161	2.1.1	KP208		KP208 Grøskærveien 35	37020	8497	4.36	5673	-11114	-0.51	5531	7636	30.5%	4471	17.9%	12914	51.6%	17385	69.5%	2607	12687	19419	5494	13661	28%	23	264	0	15791	0.90	6.67	
172	1.0.5	KP209		KP209 Brevikbekken	157177	67794	2.32	100473	43656	2.30	13996	36777	30.2%	18177	14.9%	66902	54.9%	85079	69.8%	3465	16863	40821	22934	17020	56%	53	867	0	18574	2.08	24.55	
185	3.8.5	KP210		KP210 Hukun	56080	25596	2.19	39835	18078	2.20	8276	14214	30.9%	5950	12.9%	25892	56.2%	31842	69.1%	282	1372	7793	4655	1600	60%	0	1538	0	757	4.09	112.91	
205	3.13.2	KP213		KP213 Rødsøyveien nord	16770	7505	2.23	16770	7505	2.23	179	2744	21.5%	3174	24.9%	6823	53.6%	9996	78.5%	134	652	1726	1001	0	58%	89	725	0	218	5.79	74.60	
215	3.13.1	KP214		KP214 Skjeggbyveien	16245	7517	2.16	-6194	-14	-434.21	1192	9698	25.9%	2904	22.2%	6794	51.9%	3398	74.1%	509	2477	4171	3825	84	92%	100	262	0	2.32	19.05		
225	3.12.1	KP215		KP215 Svingen	6415	2533	2.53	6415	2533	2.53	177	883	16.8%	1523	29.1%	2836	54.1%	4358	83.2%	214	1041	1894	1052	56	56%	88	786	0	2.30	20.37		
235	3.8.4	KP216		KP216 Nesdalen	33519	14099	2.38	33519	14099	2.38	414	7895	30.8%	5661	22.1%	12039	47.0%	17700	69.2%	482	2346	4565	2425	1149	53%	64	991	0	863	3.88	36.72	
245	3.10.1	KP217		KP217 Tellusveien	617	379	1.63	-10703	-2805	3.82	0	135	26.1%	338	65.4%	44	8.5%	382	73.9%	91	443	886	0	567	0%	0	319	0	968	0.43	4.20	
255	3.11.1	KP218		KP218 Jupiterveien	5771	1838	3.14	5771	1838	3.14	152	1956	39.0%	0	0.0%	3061	61.0%	1956	61.0%	393	1913	2662	568	1652	21%	16	442	0	1788	1.15	7.79	
265	3.8.3	KP219		KP219 Stjerneveien	16052	5287	3.04	16052	5287	3.04	290	4457	41.2%	696	6.4%	5661	52.3%	6357	58.8%	371	1806	3468	536	2150	15%	12	782	0	2749	1.83	17.13	
273	3.4.1	KP220		KP220 Lundegårdsvei	1607	1425	1.13	1161	1125	1.03	0	1611	97.3%	0	0.0%	46	2.7%	46	2.7%	286	1392	2810	0	2383	0%	0	427	0	2646	0.02	0.16	
292	1.2.1	KP222		KP222 Elektrolux	447	300	1.49	447	300	1.49	2	409	90.0%	30	6.6%	15	3.4%	45	10.0%	8	39	279	0	0	0%	0	279	0	0	0.16	5.66	
302	1.2.2	KP223		KP223 Tingvollveien	802	847	0.95	-1201	-12	103.08	0	246	28.7%	409	47.7%	202	23.5%	611	71.3%	37	180	298	0	114	0%	0	184	0	158	2.05	16.50	
322	1.0.4	KP225		KP225 Bjørnstadvæien	30545	18765	1.63	30545	18765	1.63	8	12462	51.4%	1677	6.9%	10102	41.7%	11779	48.6%	856	4166	18119	0	16253	0%	0	1866	0	0.65	13.76		
332	1.3.1	KP227		KP227 Sykehuset	6313	6705	0.94	6313	6705	0.94	0	6560	98.2%	147	2.2%	61	-0.9%	86	1.3%	1	5	748	0	86	0%	0	652	0	0.11	85.59		
342	1.0.3	KP229		KP229 Flåterveien	5376	2290	2.35	5294	2255	2.35	57	1468	37.6%	3784	9.7%	2056	52.7%	2434	62.4%	75	365	3607	0	1687	0%	0	1920	0	1210	0	0.67	32.45
361	2.0.7	KP234		KP234 Alivmeien	225360	106698	2.11	224156	106334	2.11	3568	54728	32.6%	48149	28.6%	65255	38.8%	113404	67.4%	1527	7431	5368	2515	1853	47%	42	1000	0	2223	21.13	74.27	
371	2.0.1	KP235		KP235 Vistergrenda	1256	331	3.79	1256	331	3.79	0	278	#DIV/0!	50	#DIV/0!	50	#DIV/0!	523	#DIV/0!	78	380	1242	0	829	0%	13	413	0	513	0.42	6.71	
382	1.1.2	KP236		KP236 Ramoen	15947	6964	2.29	15086	6610	2.28	54	1353	14.0%	2210	22.9%	6094	63.1%	8304	86.0%	128	1256	3904	0	2626	0%	0	1278	0	1771	2.13	32.19	
392	1.0.2	KP237		KP237 Børstad	2003	859	2.33	2003	859	2.33	0	862	53.6%	12	0.7%	736	45.7%	748	46.4%	126	613	6396	0	4907	0%	0	1489	0	3022	0.12	5.93	
402	1.0.1	KP238		KP238 Sanne	82	36	2.29	82	36	2.29	0	10	11.9%	30	36.2%	43	51.9%	72	88.1%	20	97	402	0	238	0%	0	164	0	0.18	3.61		
413	3.2.2	KP239		KP239 Helgebakken	1263	509	2.48	1263	509	2.48	0	482	48.0%	47	4.7%	475	47.3%	523	52.0%	137	667	1462	0	925	0%	0	603	0.36	3.81			
423	3.2.1	KP240		KP240 Skjær	1203	364	3.30	-55460	-23707	2.34	0	482	#DIV/0!	0	#DIV/0!	#DIV/0!	221	#DIV/0!	221	#DIV/0!	24	117	2699	0	0	0%	0	2699	0	0.08	9.23	
438	3.0.3	KP241		KP241 Isnes	3113	1879	1.66	2354	1528	1.54	68	1606	87.9%	0	0.0%	221	12.1%	344	16.4%	1674	12973	0	3779	0%	0	9194	0	2813	0.08	3.20		
464	3.4.2.1	KP402		KP402 Kampenesmosen	5890	4693	1.26	-31944	-8600	3.71	20	4579	86.8%	0	0.0%	698	13.2%	698	13.2%	575	2798	10237	0	9442	0%	0	795	0	8301	0.07	1.21	
484	3.4.3.1	KP404		KP404 Brusveibekken	21261	4886	4.35	6128	-1223	-5.01	1486	2343	10.8%	1947	15.4%	8334	66.0%	10281	81.4%	554	2696	4480	1367	2975	31%	28	137	0	3904	2.30	18.56	
494	3.8.1	KP405		KP405 Skogveien	10636	6376	1.67	10636	6376	1.67	249	4282	43.4%	3466	35.1%	2128	21.5%	5594	56.6%	899	4375	7408	1677	4792	23%	16	939	0	5727	0.76	6.22	
507	3.20.10	KP406		KP406 Haugeveien	2475	966	2.56	-22059	-10915	2.02	51	1326	36.4%	668	32.0%	660	31.6%	1326	63.6%	131	638	6331	0	1735	0%	0	4596	0	0.21	10.14		
524	3.17.2	KP409		KP409 Glomma Papp	1947	1137	1.71	1947	1137	1.71	0	1062	59.8%	210	11.8%	504	28.4%	715	40.2%	12	58	1137	0	447	0%	0	690	0	0.63	59.54		
544	3.40.1	KP411		KP411 Bjørnveien	361	271	1.33	361	271	1.33	0	225	65.5%	80	23.2%	39	11.4%	119	34.5%	64	311	495	0	338								



- ### DELOMRÅDER AVLØP
- Delområde 1: Greåker og Hannestad
Siste PST for området: Alvimveien
 - Delområde 2: Kalnes og Grålum
Siste PST for området: Brevikbekken
 - Delområde 3: Sentrum og Kurland
Siste PST for området: Torsbekkdalen
 - Delområde 4: Borgenhaugen og Årum
Siste PST for området: Sundløkkaveien
 - Delområde 5: Hafslundsøy og Hasle.
Siste PST for området: Huken
 - Delområde 6: Ise
 - Delområde 7: Skjeberg
Siste PST for området: Haugeveien
 - Delområde 8: Varteig og Jelsnes
Siste PST for området: Mobakken

- ### TEGNFORKLARING
- Avløp felles —
 - Spillvannsledning - - -
 - Spillvannspumpeledning - · - · -
 - Overløp ⊗
- EKSISTERENDE VA**
- - -
 - - -
 - · - · -
 - ⊗

Tegningsnummer B003	Revisjon J01
-------------------------------	------------------------

J01	2023-02-10	For bruk i utslippssøknad	MarRas	JaEng	JOX
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrøking enn formålet tillater.

Sarpborg Kommune	Målestokk (gjelder A1) 1:70000
-------------------------	--

Alvim RA Utslippssøknad

Delområder avløp med overløp

Norconsult	Oppdragsnummer 52105188	Tegningsnummer B003	Revisjon J01
-------------------	-----------------------------------	-------------------------------	------------------------

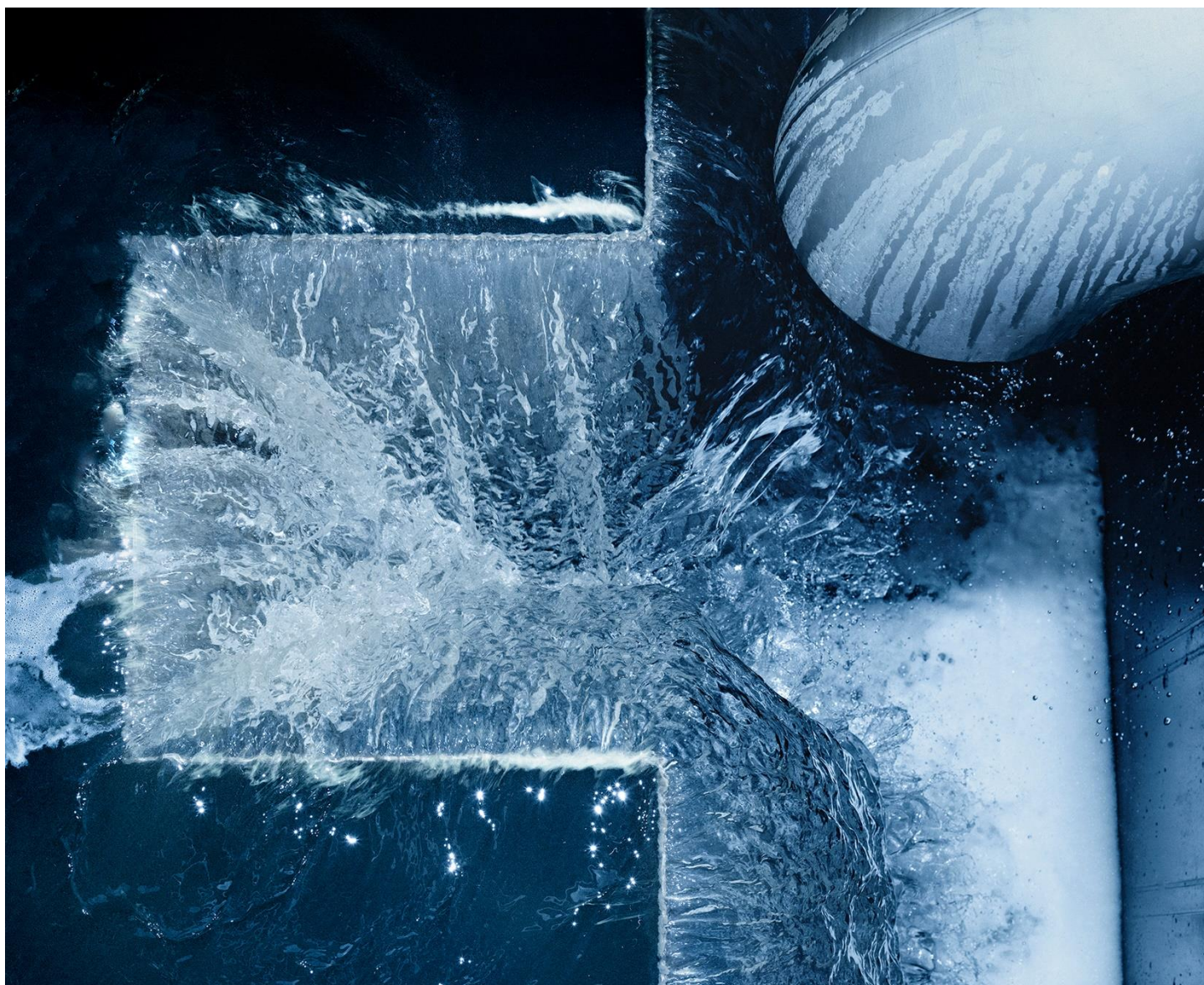
X:\nonoppdrag\fredrikstad\5202115202191\BIM\VA_TIA\kml\EA11 Fremmedvann\UARK_Delområder avløp.dwg - MarRas - Plottet: 2023-02-10 15:08:52 - XREF = Arbeidsmodell VA_Fornyelsesbshov_5205191*

Sarpsborg kommune

► Spredningsberegninger bioolje/biogass

Alvim renseanlegg

Oppdragsnr.: 52105188 Dokumentnr.: Luft 01 Versjon: B03 Dato: 2023-03-07



Oppdragsgiver: Sarpsborg kommune
Oppdragsgivers kontaktperson:
Rådgiver: Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Jon Øxnevad
Fagansvarlig: Stine Torstensen
Andre nøkkelpersoner: Sofie Gustafson, Katrine Bakke, Tarjei Vefring Stordal

B03	2023-03-07	For oppdragsgivers kommentar	StiTor	KJB/TarSto	
A02	2023-03-05	For tverrfaglig kontroll	StiTor	TarSto	
A01	2023-02-21	Til fagkontroll	StiTor	KJB	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Alvim renseanlegg i Sarpsborg skal utnytte biogass fra egen slambehandlingsprosess ved å produsere varme og elektrisk strøm til bygget ved hjelp av gassmotor eller produsere varme til bygget ved forbrenning i kjelanlegg. Ved behov for ekstra varmeproduksjon vil det bli benyttet bioolje i kjelanlegget. Gassmotoren og kjelanlegget inngår i energisentralen på Alvim renseanlegg.

Ved bruk av biogass i gassmotor og biogass eller bioolje i kjelanlegg vil det være utslipp til luft av blant annet NO₂.

Norconsult har gjennomført spredningsberegninger av utslippet av NO₂ ved hjelp av spredningsberegningsmodellen Aermot, som bygger på modeller utarbeidet av Environmental Protection Agency (US-EPA). Spredningsberegningsmodellen gir mulighet for å beregne bakkekonsentrasjoner for tilfeller der en får røyknedslag pga. turbulens og levirvler bak bygninger. Aktuelle bygninger på industriområdet er lagt inn i modellen. Det er benyttet digital terrengmodell for området, og det er benyttet lokalt tilpassede meteorologidata for perioden 2018-2021.

Det er benyttet konservative beregningsforutsetninger, blant annet maksimalt tillatt utslipp av NO₂ for forbrenningsanlegg og gassmotorer som angitt i forurensningsforskriftens kapittel 27, og maksimal effekt kontinuerlig for hele året.

Miljødirektoratets veileder for spredningsberegninger og bestemmelse av skorsteinshøyde er lagt til grunn for beregningene.

Modelleringene viser at med en utslippshøyde 19 meter over bakken, 6 meter over nærmeste tak er timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag av NO₂ lavere enn akseptabel tilleggsbelastning fra et nytt anlegg ved nærmeste boligbebyggelse.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Lokalisering	5
1.3	Anleggsbeskrivelse	6
2	Utslippskrav og krav til lokal luftkvalitet	7
2.1	Utslippskrav	7
2.2	Grenseverdier	7
2.3	Maksimalt tillatt tilleggsbelastning	8
3	Utslippsdata	9
4	Modellering og meteorologi	10
4.1	Modellering – Aermod	10
4.2	Meteorologi og lokalklimatisk situasjon	10
5	Spredningsberegninger	11
5.1	Beregningsforutsetninger	11
5.2	Resultater	12
5.3	Oppsummering	12
5.4	Usikkerhet ved modellberegninger	13

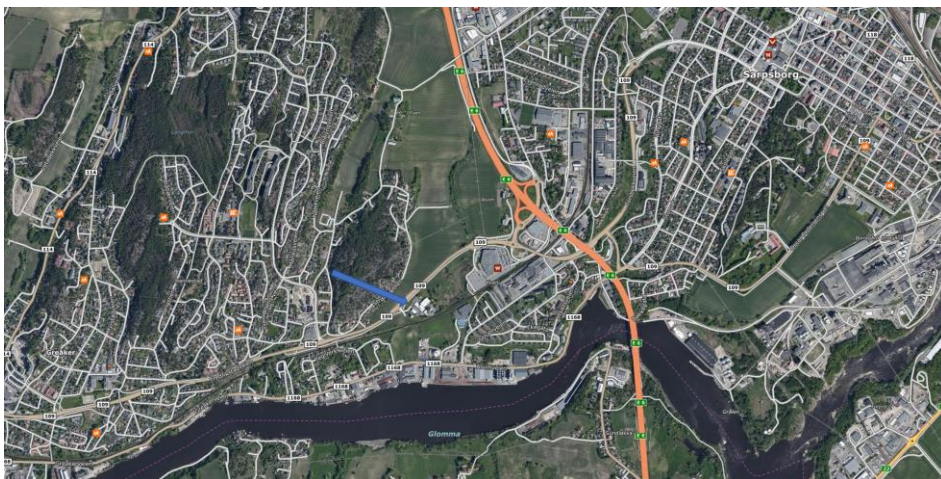
1 Innledning

1.1 Bakgrunn

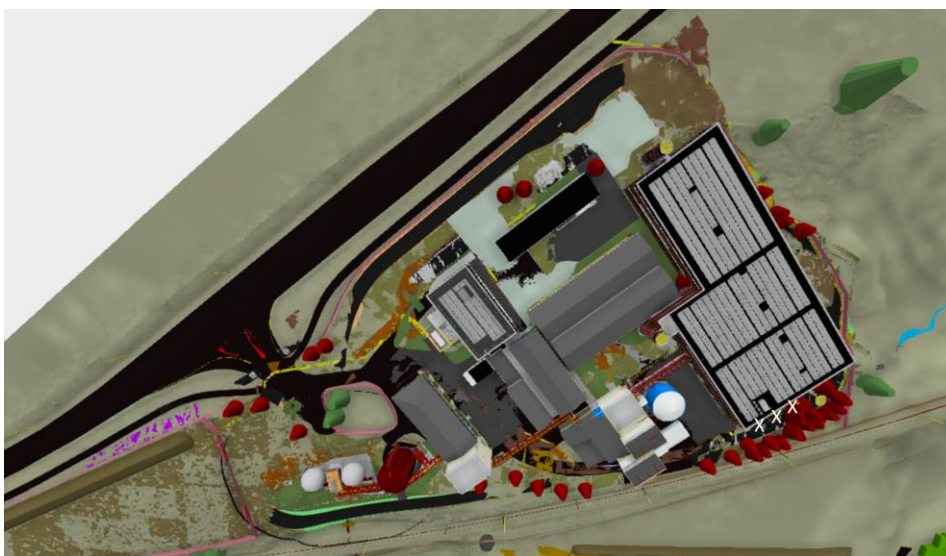
Ved Alvim renseanlegg i Sarpsborg, vil energisentralen blant annet benytte egenprodusert biogass i en gassmotor for produksjon av elektrisk strøm og varme (Combined Heat and Power – CHP) med 0,65 MW innfyrt effekt, samt at det ved behov vil bli benyttet 2 kjeler á henholdsvis 1,1 MW og 0,65 MW innfyrt effekt til å produsere varme. Kjelene kan benytte enten biogass eller bioolje. Biogassen kommer fra renseanleggets prosesser, mens bioolje kjøpes.

1.2 Lokalisering

Alvim renseanlegg ligger i Fredrikstadveien 71 i Sarpsborg som vist i Figur 1. Planlagt utforming av renseanlegget etter oppgradering er vist i **Feil! Fant ikke referanseilden..**



Figur 1 Lokalisering av Alvim renseanlegg, vist med blå pil. (Foto: Finn.no)



Figur 2 Utforming av Alvim renseanlegg etter utvidelse og oppgradering. Utslippspunkter til luft er vist med hvite X'er.

1.3 Anleggsbeskrivelse

Energisentralen ved Alvim renseanlegg består av energiforsyning med gassmotor som benytter biogass som grunnlast. Varmepumper med utnyttelse av rensed avløpsvann inngår også i varmesystemet.

Ved behov for mer energi vil det som spisslast være tilgjengelig 2 forbrenningskjeler med kombinasjonsbrennere som kan benytte biogass eller bioolje.

Fra energisentralen vil det være utslippene fra forbrenning av biogass og bioolje som er relevante å se nærmere på for å vurdere påvirkning av lokal luftkvalitet. Utslippspunktene er vist i Figur 2.

2 Utslippskrav og krav til lokal luftkvalitet

Luftforurensning generelt kan forårsake og forverre luftveislidelser, som videre kan medføre økt risiko for kreft og hjerte- og karsykdom. Eksponering gir generelt økt sykkelighet og dødelighet. I tillegg kommer redusert sikt, skitt og redusert trivsel.

2.1 Utslippskrav

Mellomstore forbrenningsanlegg og gassmotorer med mellom 1 og 50 MW innfyrt effekt som benytter rene brenslere er regulert gjennom Forurensningsforskriftens kapittel 27¹. For energisentralen ved Alvim renseanlegg som benytter gassmotor med biogass og forbrenningskjeler med enten bioolje eller biogass gjelder utslippskrav som gitt i kapittel 27 vedlegg 2, del 2, henholdsvis tabell 1 og tabell 2 i vedleggets del 2. Utslippsgrensene er oppsummert i Tabell 1 under.

Tabell 1 Utslippsgrenser, gitt i mg/Nm³ ved 3 vol% O₂.

	Gassmotor 0,65 MW innfyrt ¹⁾	Kjel 1 1,1 MW	Kjel 2 0,65 MW
	Biogass	Biogass / bioolje	Biogass / bioolje
SO ₂ , mg/Nm ³	40	100 / 350	100 / 350
NO _x , mg/Nm ³	190	170 / 300	170 / 300
Støv, mg/Nm ³	-	- / 30	- / 30

¹⁾Oppgitte utslippskrav gjelder fra 1 MW, men siden samleeffekt er over 1 MW benytter vi den samme her

2.2 Grenseverdier

Myndighetene har angitt grenseverdier og luftkvalitetskriterier for konsentrasjoner av bl.a. NO₂, svevestøv og SO₂ i uteluft. Grenseverdiene er gitt i Forurensningsforskriftens kapittel 7². Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet har i Håndbok for uteluft - luftkvalitetskriterier³ fastsatt luftkvalitetskriterier for ulike luftforurensningskomponenter basert på eksisterende kunnskap om hvilke helseeffekter de gir. Tabell 2 viser grenseverdier for luftkvalitet for NO₂ og svevestøv, PM₁₀ og SO₂.

Tabell 2 Grenseverdier for SO₂ gitt i Forurensningsforskriftens kapittel 7, for beskyttelse av menneskets helse.

	Parameter	Enhet	Midlingstid		
			1 time	1 døgn	1 år
Forurensningsforskriftens kapittel 7 Tiltaksgrense (helse)	Nitrogendioksid, NO ₂	µg/m ³	200 ¹⁾	-	40
	Svevestøv, PM ₁₀	µg/m ³	-	50 ²⁾	20
	SO ₂	µg/m ³	350 ³⁾	125 ⁴⁾	-
Luftkvalitetskriterier	Nitrogendioksid, NO ₂	µg/m ³	100	-	30
	Svevestøv, PM ₁₀	µg/m ³	-	30	20
	SO ₂	µg/m ³	300 ⁵⁾	20	-

¹⁾ Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 18 ganger per år

²⁾ Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 25 ganger per år

³⁾ Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 24 ganger per år

⁴⁾ Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 3 ganger per år

⁵⁾ Midlingstid 15 min.

¹ Mellomstore forbrenningsanlegg, Forurensningsforskriften kap. 27, https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/*#KAPITTEL_8-4

² Grenseverdier luftkvalitet: Forurensningsforskriften kap 7. <http://www.lovdata.no/for/sf/md/td-20040601-0931-020.html>

³ Luftkvalitetskriterier: Folkehelseinstituttet: <https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/>

Miljødirektoratet anbefaler at utslippet fra et nytt anlegg normalt ikke skal øke bakkekonsentrasjonen med mer enn 50% av differansen mellom Miljødirektoratets/Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier og bakgrunnskonsentrasjonen. For dette anlegget er NO₂ den utslippsparameteren som gir bakkekonsentrasjoner nærmest luftkvalitetskriteriet. Dette er derfor lagt til grunn i videre beregninger og det er modellert for NO₂.

2.3 Maksimalt tillatt tilleggsbelastning

Miljødirektoratets veileder for spredningsberegning og bestemmelse av skorsteinshøyde M980⁴ beskriver følgende når det gjelder bruk av bakgrunnskonsentrasjon:

«Bidrag nær sterkt trafikkert vei (årsdøgntrafikk over 20 000 kjøretøy pr døgn):

- 4 x bakgrunnskonsentrasjon årsmiddel dersom ModLUFT-data eller NBV-data med 1x1 km oppløsning benyttes
- 2 x bakgrunnskonsentrasjon årsmiddel dersom NBV-data med 100x100 m oppløsning benyttes
- 2 x bakgrunnskonsentrasjon årsmiddel i øvrige områder»

FV109 Fredrikstadveien forbi Alvim renseanlegg har ifølge www.vegkart/atlas.vegvesen.no ÅDT på ca. 18 000.

Modluft som veileder M980 henviser til er ikke lenger tilgjengelig, men Miljødirektoratet har etablert en ny tjeneste for datainnhenting fra nasjonalt utslippssystem⁵. Fra utslippssystemet finner vi at årsmiddel for området rundt Alvim er 7,3 µg/m³.

Dette gir følgende estimat for bakgrunnskonsentrasjon: 2 x bakgrunnskonsentrasjon årsmiddel = 14,6 µg/m³

Maksimalt tillatt tilleggsbelastning for nytt forbrenningsanlegg/fyringsenheter for NO₂ være:

[Luftkvalitetskriteriet – (2 x bakgrunnskonsentrasjonen)] / 2 = (100 – 14,6) / 2 = **42,2 µg/m³ NO₂**

⁴ Veileder M980, <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M980/M980.pdf>

⁵ Utslippssystem og database, <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/luftforurensning-utslippssystem-og-database/>

3 Utslippsdata

Basert på innspill fra utstørsleverandører av gassmotor og kjeler, er beregningsforutsetninger som vist i Tabell 3 lagt til grunn i de gjennomførte spredningsberegningene av utslipp til luft. For kombinasjonskjelene er bruk av bioolje lagt til grunn da det har det mest konservative utslippet. Det er også konservativt lagt til grunn maksimal effekt fra begge kjeler og gassmotor i modelleringene.

Tabell 3 Forutsetninger lagt til grunn i spredningsberegningene for to kjeler og en gassmotor.

		Kjel 1 Bioolje	Kjel 2 Bioolje	Gassmotor Biogass
Type last		Spisslast	Spisslast	Grunnlast
Innfyrteffekt	MW	1,1	0,65	0,65
Røykgassmengde, våt	m ³ /h	2125	1195	1130
Røykgassmengde, tørr	m ³ /h	1696	953	-
Volumstrøm tørr gass	Nm ³ /h	1228	690	1006
Hastighet	m/s	4,7	4,7	29
Indre diameter røykrør	m	0,4	0,3	0,15
NO _x -konsentrasjon, tørr gass ¹⁾	mg/Nm ³	300	300	190
NO _x -utslipp hver enkelt kilde	g/s	0,10	0,06	0,05
Støv konsentrasjon, tørr gass ¹⁾	mg/Nm ³	30	30	-
Støv utslipp hver enkelt kilde	g/s	0,01	0,01	-
Røykgasstemperatur	°C	110	92	170

¹⁾Utslippsgrenser fra kapittel 27 i Forurensningsforskriften

I tillegg til de tekniske forutsetningene er det i modelleringene lagt inn digital terrengmodell og relevante bygningshøyder for de omkringliggende bygninger og installasjoner.

4 Modellering og meteorologi

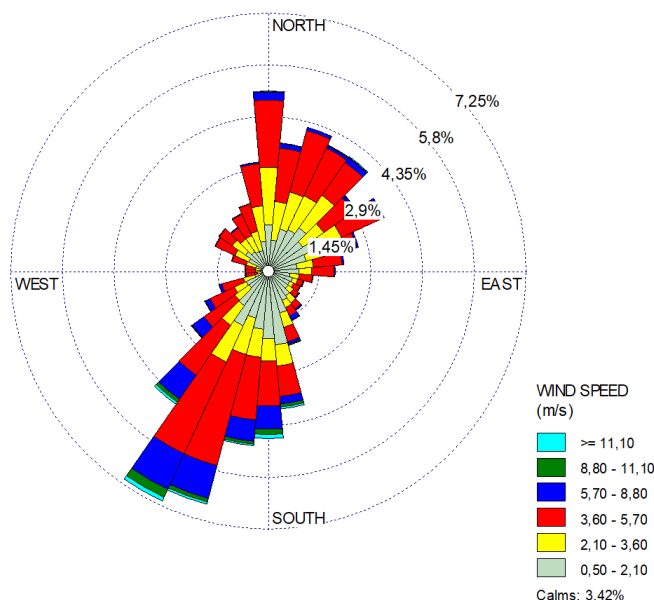
4.1 Modellering – Aermod

Programvaren som er benyttet er AERMOD View, fra Lakes Environmental. AERMOD er en gaussisk spredningsmodell, godkjent og anbefalt av EPA (United States Environmental Protection Agency). Modellen er også godkjent av norske myndigheter. Programmet simulerer fysiske atmosfæriske prosesser og gir estimater på konsentrasjoner i omgivelsene over et vidt spekter av meteorologiske forhold og modelleringsscenarier.

Modellen er basert på blant annet blandingshøyde, temperatur og temperaturprofil, atmosfærens turbulente egenskaper, samt komplekse terrengmodeller. Den inkluderer beregninger av stedsspesifikke parametere for å beskrive dannelse av atmosfæriske grensesjikt, godt utviklede formler for spredning som inkluderer lagdeling, konvektive forhold og stabile inversjonslag, vertikale profiler for vind, temperatur og turbulens. AERMOD gir visuell presentasjon av resultatene.

4.2 Meteorologi og lokalklimatisk situasjon

De meteorologiske parameterne som trengs i AERMOD er temperatur, luftfuktighet, lufttrykk, vindretning, skydekke, vindhastighet, skyhøyde, jordstråling og nedbørsmengder. De meteorologiske dataene for området rundt Alvim ble levert av Kjeller Vindteknikk. For å modellere de meteorologiske parameterne ble Weather Research and Forecast (WRF) modellen benyttet. Det ble benyttet meteorologiske data for årene 2018 til 2021. Vindrose for årene 2018-2021 for området er vist i Figur 3. De mest framtrepende vindretningene er fra nord-nordøst sør-sørvest og med den kraftigste vinden fra sørvest. Det er vindstille ca 3 % av tiden.



Figur 3 Vindrose for Alvim, basert på WRF data, 2018-2021.

5 Spredningsberegninger

5.1 Beregningsforutsetninger

Det er beregnet for et «worst case» scenario med utslippskonstrasjon tilsvarende utslippsgrense og med maksimal effekt på alle installasjoner.

NO_x-utslippet fra anlegget vil hovedsakelig foreligge som NO, og under påvirkning av sollys og ozon vil noe NO oksideres til NO₂ i nærområdet. I beregningene er bakgrunnsverdier for ozon tatt med. Beregningene er gjort for NO₂ som utslippssparameter.

I modelleringen er det tatt hensyn til at det kan forekomme røyknedslag på grunn av turbulens og levirvler bak bygninger ved at omkringliggende bygninger er tatt med i modellen.

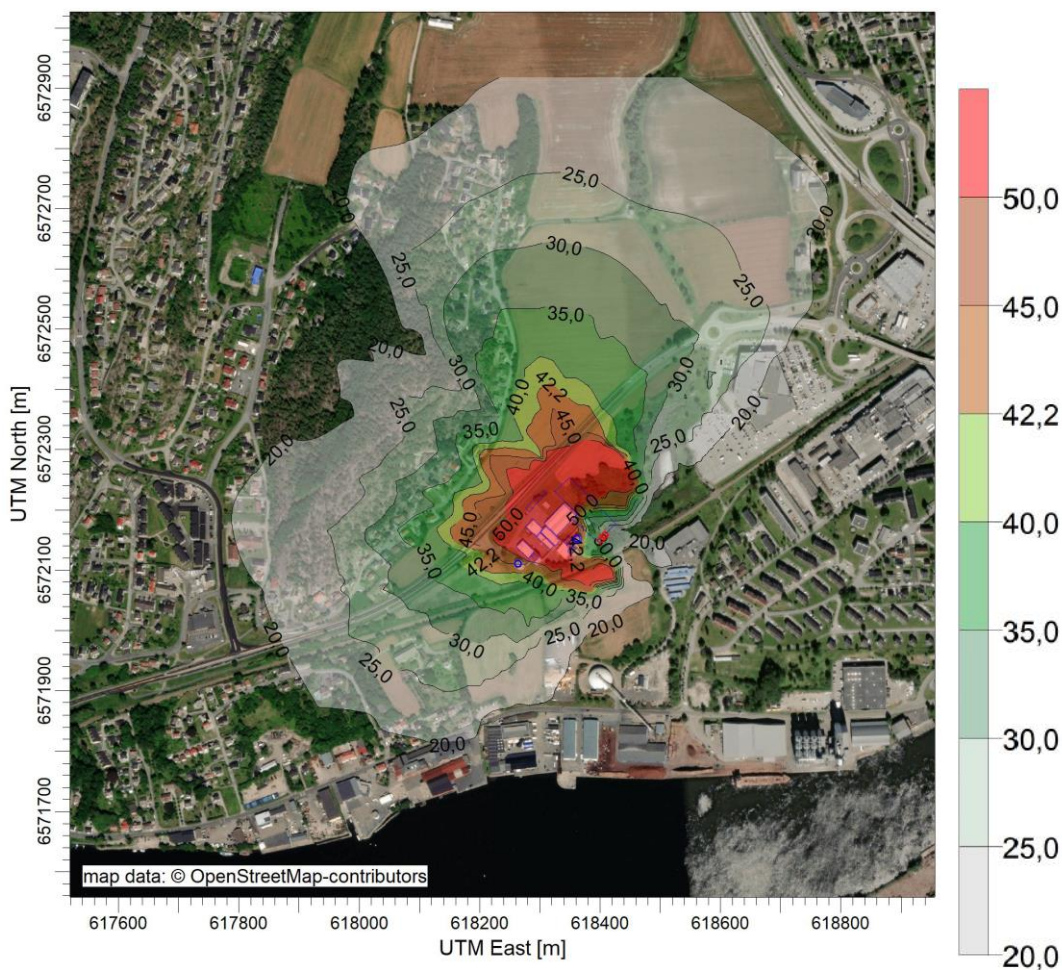
Tabell 3, side 9, viser de forutsetningene og utslippstall som er benyttet i modelleringen, og det er lagt til grunn at akseptabel maksimal tilleggsbelastning for NO₂ fra anlegget kan være, som angitt i kapittel 2.3:

[Luftkvalitetskriteriet – (2 x bakgrunnskonstrasjonen)] / 2 = (100 – 14,6) / 2 = **42,2 µg/m³ NO₂**

5.2 Resultater

Det er modellert for ulike skorsteinshøyder for å finne tilstrekkelig skorsteinshøyde, men kun resultater for 19 m er vist.

Figur 4 viser bakkekonsentrasjonsnivå for utslippsroser når utslippshøyde er 19 m over bakkenivå. Med utslippshøyde 19 m over bakkenivå, er bakkekonsentrasjonsbidraget innenfor det akseptable tilleggsbidraget på $42,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og i tråd med veileder for skorsteinshøydeberegninger. Bakkekonsentrasjonsbidrag høyere enn $42,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er vist med brun og rød farge og det er ikke boliger eller annen følsom bebyggelse i områder med bidrag over $42,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 4 Maksimalt timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag av NO_2 , $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 19 meter skorsteiner for 2 kjeler og gassmotor.

5.3 Oppsummering

Med et utløp på skorsteiner 19 meter over bakkenivå, 6 meter over nærmeste bygg er maksimalt bakkekonsentrasjonsnivå ved bebyggelse lavere enn anbefalt tilleggsbidrag fra nytt anlegg. Vi vurderer derfor at 19 meter er tilstrekkelig høyde for å sikre at krav til lokal luftkvalitet er ivaretatt med de forutsetningene som er lagt til grunn i modelleringene.

5.4 Usikkerhet ved modellberegninger

Spredningsmodeller gir mulighet til å kvantifisere hvordan ulike meteorologiske, kjemiske og fysiske forhold påvirker luftkvaliteten og utslipp fra ulike kilder. Som planleggingsverktøy vil de kunne kartlegge luftforurensning i tid og rom, kvantifisere effekten av ulike tiltak og beregne scenarier for fremtidige utslippssituasjoner.

Modeller er forenklinger av virkeligheten (de faktiske forhold), og inngangsdata er nesten alltid forenklet. Derfor vil resultatene også inneholde usikkerhet. Unøyaktige inngangsdata og usikkerhet i modellene er ikke uavhengig av hverandre. Feil i inngangsdata eller tilnærmingen til disse, i parameterverdier, modellstruktur og modellens algoritmer er alle kilder til usikkerhet. Noen kilder til usikkerhet, er for eksempel:

1. Usikkerhet i inngangsdata:
 - Unøyaktighet i angivelse av randverdier og starttilstand
 - Unøyaktighet i inngangsdata for utslipp
 - Unøyaktighet i beskrivelse av meteorologiske forhold, meteorologidataene er også modellerte data, det forventes å være usikkerheter knyttet til disse.
2. Usikkerhet i modellen:
 - Usikkerhet i modellstruktur og parameterverdier
 - Variasjoner av observerte inndata og resultater på mindre romlig skala enn modellens oppløsning
 - Variasjoner av observerte inndata og resultater med kortere tidsoppløsning enn modellens oppløsning
 - Feil i metode ved kombinasjon av modeller med ulik rom og tidsoppløsning
3. Numeriske feil:
 - Feil i modellens algoritme

I tillegg til usikkerhetsfaktorene nevnt ovenfor kommer såkalt «inherent uncertainty» (iboende usikkerhet), dvs. usikkerhet som skyldes at spredningen reelt varierer ved samme meteorologiske forhold⁶.

Antagelser og forenklinger som er gjort i denne utredningen er:

- Tekniske data er antatte data fra leverandører og ikke faktiske målte verdier

⁶ Veileder M980, <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M980/M980.pdf>

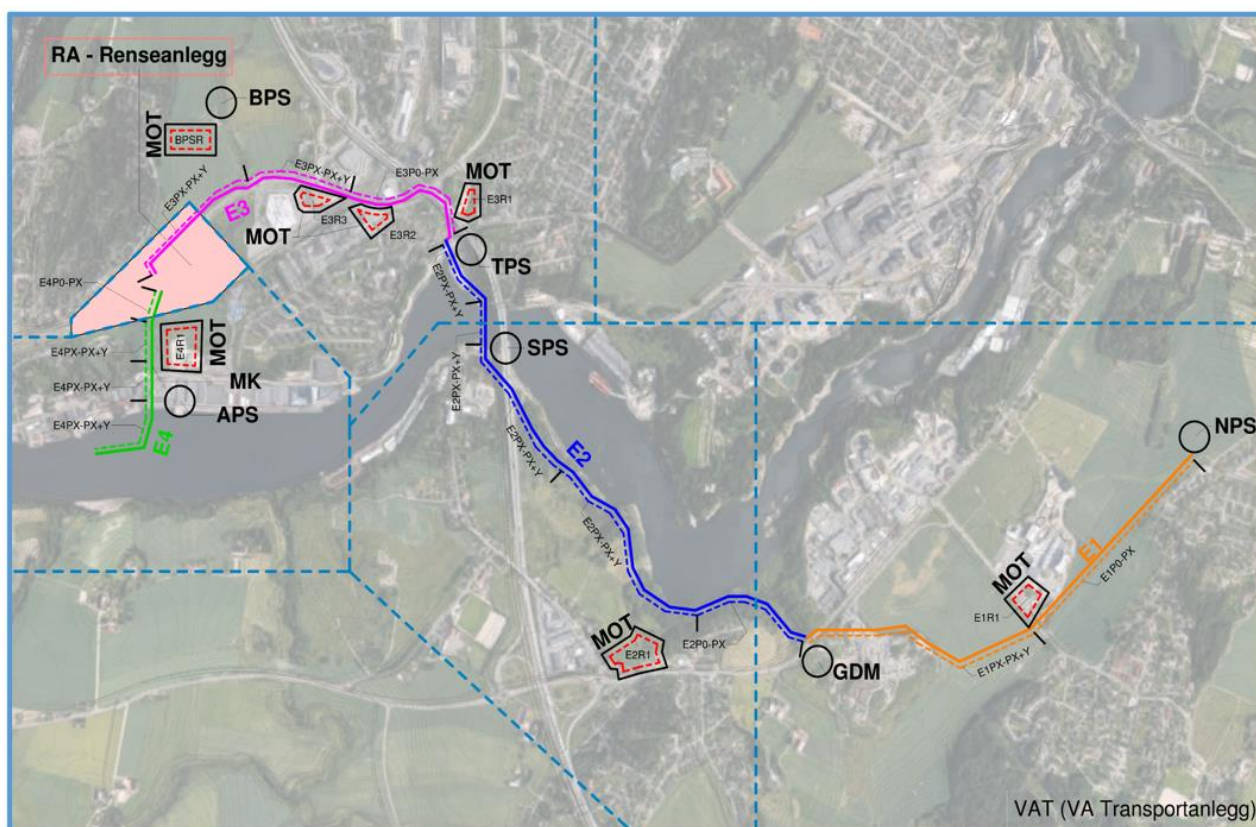
► Modellering av utslipp til Glomma - Alvim RA, Sarpsborg kommune

1 Innledning

Alvim avløpsrensaneanlegg behandler i dag avløpsvannet fra Sarpsborg kommune og Årum i Fredrikstad kommune. Vannforsyning og avløpshåndtering er primær oppgaver for kommunen, og en forutsetning for alle andre tjenester kommunen leverer. Sarpsborg kommune skal videreutvikle avløpsanlegget slik at det kapasitetsmessig er rustet for den befolknings- og næringsutviklingen som forventes i området. Videreutviklingen av anlegget er samtidig en utbedring for å innfri dagens og fremtidige rensekrav og behov knyttet til drift av avløpsanlegg. Det skal i tillegg legges til rette for å møte eventuelle fremtidige rensekrav til fjerning av mikroforurensninger (medisinrester, tungmetaller, mikroplast etc.).

I dag går det en utslippsledning fra Alvim renseanlegget ut til Glomma. For å ivareta kapasitetsøkningen til renseanlegget så er det planlagt en ny utslippsledning fra det oppgraderte renseanlegget (Figur 1).

Norconsult er engasjert av Sarpsborg kommune for å vurdere utslippets innlagringsdyp og fortynning i ferskvannslaget og i saltkilen i Glomma.

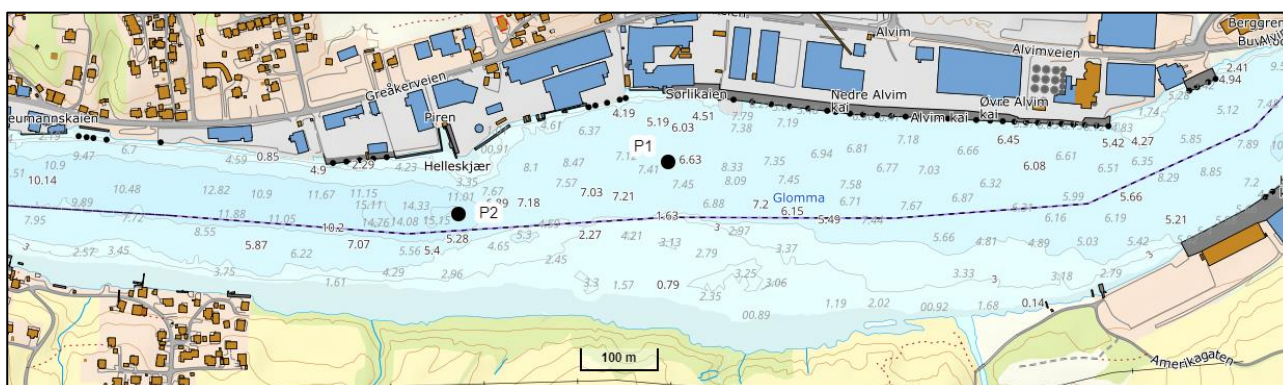


Figur 1: Lokalisering av renseanlegget (rosa flate), transportsystemets tre etapper (E1-E3) og utslippsledning til Glomma (E4) merket med grønn strek.

2 Resipient

Utslippspunktet ligger i vannforekomst «Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker» (002-3549-R). Vannforekomsten er 7,3 km lang og registrert som en svært stor, moderat kalkrik og humøs elv. Vannforekomstens økologiske tilstand er registrert som «dårlig», mens den kjemiske tilstanden er registrert som «god». Miljømålet for vannforekomsten er «god» økologisk tilstand innenfor tidsperioden 2027-2033. Vannforekomsten er i stor grad påvirket av diffus avrenning fra byer/tettsteder og punktutslipp fra industri.

I foreliggende rapport vurderes et utslipp i ferskvannslaget ca. 100 meter sør for Sørlikaien (P1). I tillegg til et utslipp i saltkilen i fordypningen sør for Helleskjær (P2).



Figur 2: Oversikt over vurderte utslippspunkter i Glomma.

3 Vurderingsgrunnlag

Beregning av fortykning og innlagring av det fremtidige utslippet i resipienten ved utslippspunktet er utført med fortykningsmodellen Visual Plumes (U.S.EPA). Modellen beregner hvordan et utslipp vil fordele seg i en resipient ut fra tetthet, strømhastighet og retning til utslippet.

Dersom det er stor forskjell i tetthet mellom utslippet (avløpsvannet) og vannet i resipienten vil utslippet lettere stige mot overflaten eller synke mot bunnen. Sjøkninger i vannsøylen vil kunne føre til at utslippet innlagres i vannmassene en viss avstand fra overflaten. Generelt vil lav strømhastighet i resipienten føre til at utslippsvannet stiger/synker raskere enn ved høyere strømhastigheter. Det vil si at utslippsvann som stiger mot overflaten ved lav strømhastighet i resipienten, kan innlagres i vannsøylen når strømhastigheten i resipienten øker. Modellen tar ikke hensyn til partikler i utslippsvannet, men partikler behandles som om de er i suspensjon.

Visual Plumes benyttes i hovedsak til å modellere primærfortynningen i resipienten. Dvs. innlagring, spredning og fortykning i nærhet av utslippspunktet som følge av tetthetsforskjeller. Etter innlagringen vil avløpsvannet spres med strømmen samtidig som det fortynnes videre, såkalt sekundærfortynning. For sekundærfortynning og videre opphold i resipienten behøves mer avanserte modelleringsverktøy.

4 Resipientdata

Kunnskapsgrunnlaget for modelleringen utført i forbindelse med planarbeidet for videreutviklingen av Alvim RA er basert på eksisterende datamateriale i offentlige databaser, tilgjengelig litteratur og hydrografisk data innhentet av Norconsult i 2022, presentert i «00.00.RIM.00.R.005 Resipientundersøkelser».

Strømhastigheten i elva noen 10-talls meter oppstrøms aktuelt utslippsområde ble målt i ferskvannslaget mellom 10.11.2011 og 17.11.2011. Vannføringen i dette tidsrommet var i intervallet 635-645 m³/s med en gjennomsnittshastighet på 0,97 m/s.

Vannføringsmålinger i ferskvannslaget gjort ved Sarpsfossen viser at gjennomsnittlig vannføring i 2022 var 629,6 m³/s, som er rett i underkant av vannføringen når strømhastigheten ble målt til 0,97 m/s. Videre viser vannføringsmålingene at vannføringen var lavest fra januar til mai. Vi antar at det er ved lavere vannføring og strømhastighet at behovet for fortykning er størst. Modellen for et utslipp i februar, april og mai er derfor kjørt med en strømhastighet på 0,75 m/s. I august er vannføringen høyere og modellen for et utslipp i august er derfor kjørt med en strømhastighet på 0,85 m/s.

Strømhastigheten i saltkilen er tidligere målt til 0,1 m/s lenger nedstrøms utslippspunktet og saltvannet strømmer sakte oppover Glomma. Det velges derfor å kjøre modellen i saltkilen med en strømhastighet på 0,1 m/s.

Den beregnede fortykningen vil variere med størrelsen på koeffisienten for turbulent blanding, som varierer fra sted til sted og med tiden. Det er benyttet EPAs anbefaling med en konstant koeffisient 0,0003 m²/m³/s², som et konservativt estimat av fortykningen. I dette ligger det en sikkerhetsmargin.

5 Beskrivelse av utslipp

Vannføringen gjennom Alvim RA i årene 2017 – 2021 viser at i 50 % av tiden er vannføringen mindre enn 1000 m³/h, og at i 75 % av tiden er vannføringen mindre enn 1400 m³/h. Ledningen er derimot dimensjonert for 2300 m³/h. Modellen er derfor valgt kjørt med vannføring på 1000 m³/h (0,279 m³/s) , 1400 m³/h (0,389 m³/s) og 2300 m³/h (0,639 m³/s).

Temperaturen på rensed avløpsvann varierer over året med en dimensjonerende minste og største temperatur på hhv. 6 og 19 °C. I 2019 tok Sarpsborg kommune målinger av avløpsvannets temperatur. Målingene viser at temperaturen til avløpsvannets var 6, 10, 12 og 16°C i hhv. februar, april, mai og august. Modelleringen av utslippets innlagring og fortykning i Glomma er kjørt med de respektive temperaturene nevnt ovenfor.

Parametere som er benyttet for utslippets egenskaper i modellen er vist i Tabell 1.

Tabell 1: *Innputt parametere for utslippet av avløpsvannet.*

Parameter	Verdi
Vanntemperatur (°C)	6, 10, 12 og 16
Saltholdighet (psu)	0,36
Utslippsdyp (m)	5 og 11
Indre diameter utslippsrør (m)	0,7934
Vannmengde 1 (m ³ /s)	0,639
Vannmengde 2 (m ³ /s)	0,389
Vannmengde 3 (m ³ /s)	0,279
Utslippsrørets horisontale retning (°, der 0 er øst og 90 er nord)	180 og 0
Utslippsrørets vertikale retning (°, der 0 er horisontalt og 90 er vertikalt oppover)	0
Utslippsrørets avstand fra bunnen (m)	1
Koeffisient for turbulent blanding (EPAs anbefaling)	0,0003

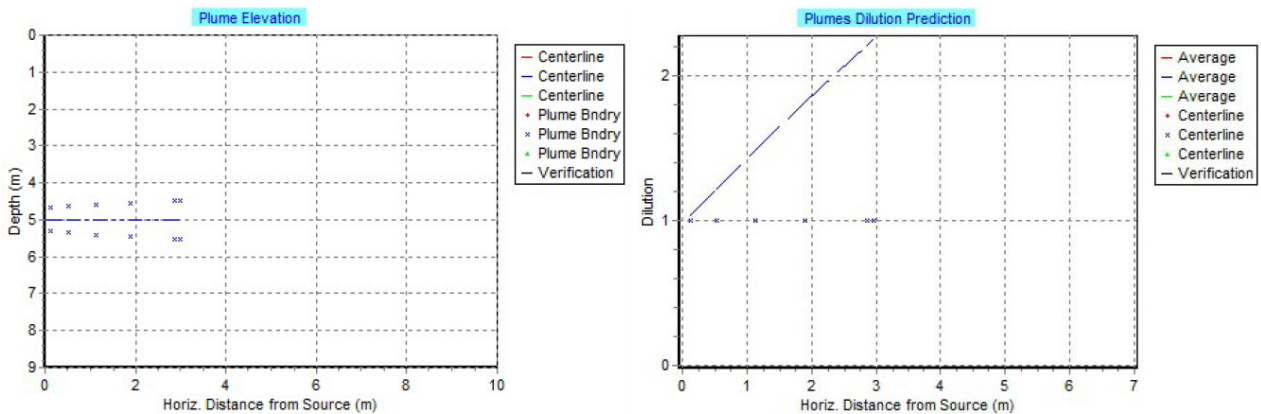
6 Resultat

Nedenfor følger grafiske fremstillinger av innlagring og fortykning av det rensede avløpsvannet i ferskvannslaget (5 meters dyp) og i saltkilen (11 meters dyp) ved resipientdata fra fire ulike årstider.

For ferskvannslaget er det i dette delkapittelet presentert et utslipp med en avløpsmengde på 0,389 m³/s. De grafiske fremstillingene av et utslipp i ferskvannslaget med utslippsmengder på hhv. 0,279 og 0,639 m³/s er presentert i «Vedlegg – Modellering».

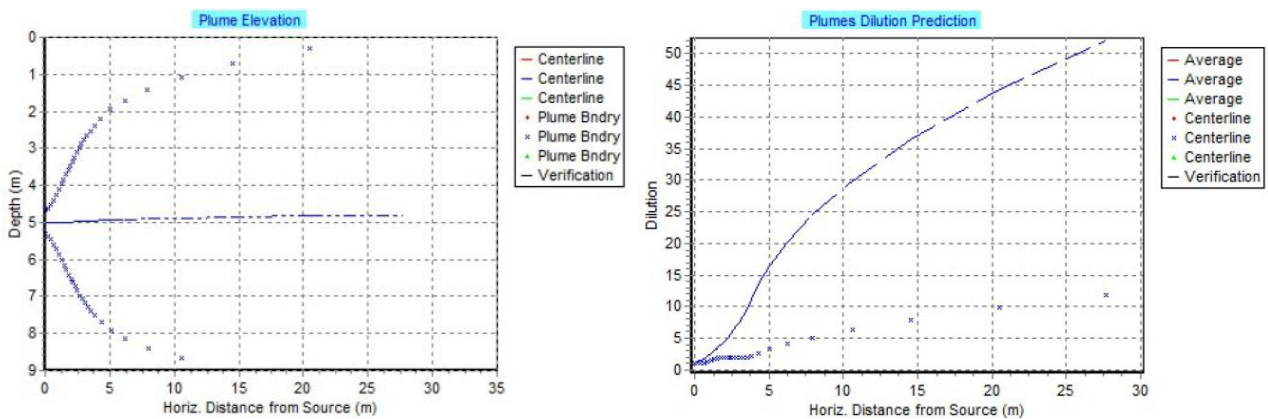
6.1 Modellering av utslipp i ferskvannslaget 100 meter fra Sørlikaien

Utslipp februar



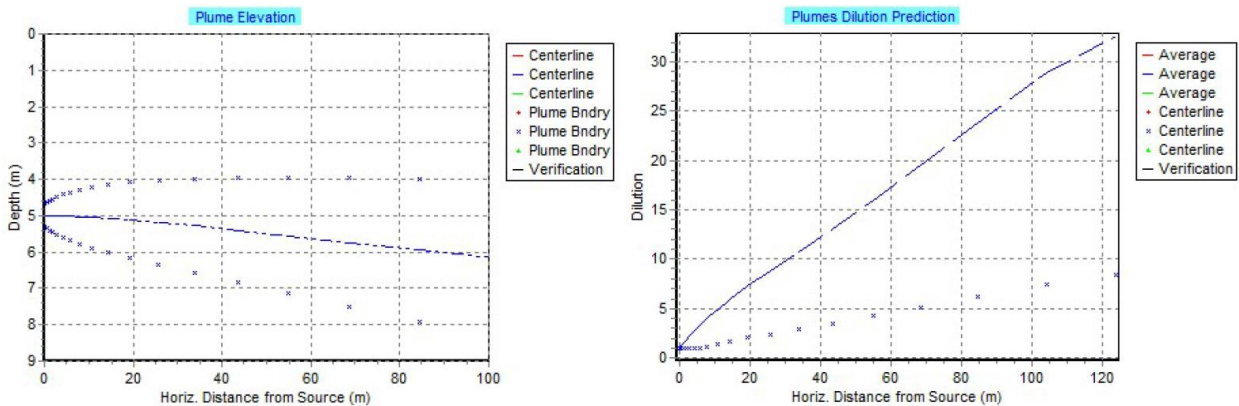
Figur 3: Utslippets vertikale fordeling og fortykning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i februar med en utslippsstrøm på 0,389 m³/s og en utslippstemperatur på 6 °C.

Utslipp april



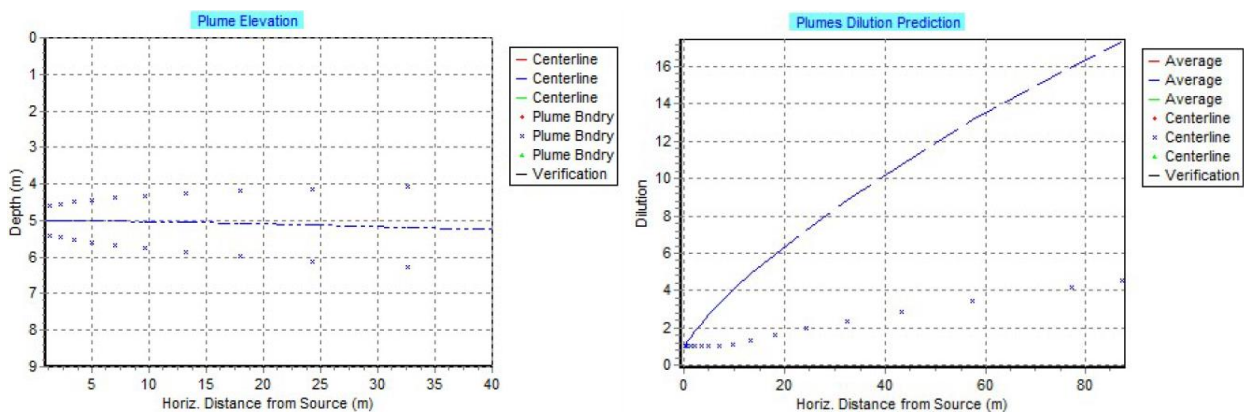
Figur 4: Utslippets vertikale fordeling og fortykning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i april med en utslippsstrøm på 0,389 m³/s og en utslippstemperatur på 10 °C

Utslipp mai



Figur 5: Utslippets vertikale fordeling og fortytning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i mai med en utslippsstrøm på 0,389 m³/s og en utslippstemperatur på 12 °C

Utslipp august



Figur 6: Utslippets vertikale fordeling og fortytning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i august med en utslippsstrøm på 0,389 m³/s og en utslippstemperatur på 16 °C

Innlagring og fortytning

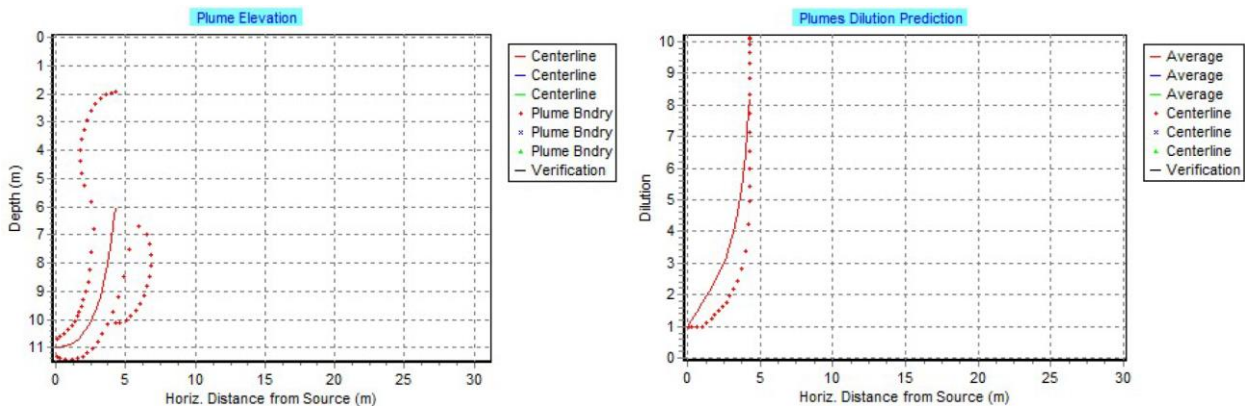
Primærfortynningen er en funksjon av avstand til utslippspunktet basert på hydrografimålingene. Heltrukken kurve viser banen for senteret av strålen, mens de prikkede kurvene markerer ytterkant av utslippsviften. Modelleringen viser at utslippets innlagring og fortytning variere med årstidene (resipientdata).

I februar – april innlagres utslippscenteret på samme dyp som utslippspunktet. I april er det fare for at utslippsviften bryter vannoverflaten. Utslipet som bryter vannoverflaten vil ha en fortytning i Glomma på 52 ganger snittet av utslippsstrømmen.

I mai innlagres utslippscenteret 1 meter under utslippspunktet med en vifteutbredelse fra 4 til 8 meters dyp. I august innlagres utslippsviftens senter på samme dyp som utslippspunktet, hvorav ytterkanten til utslippsviften innlagres på 5 og 7 meters dyp.

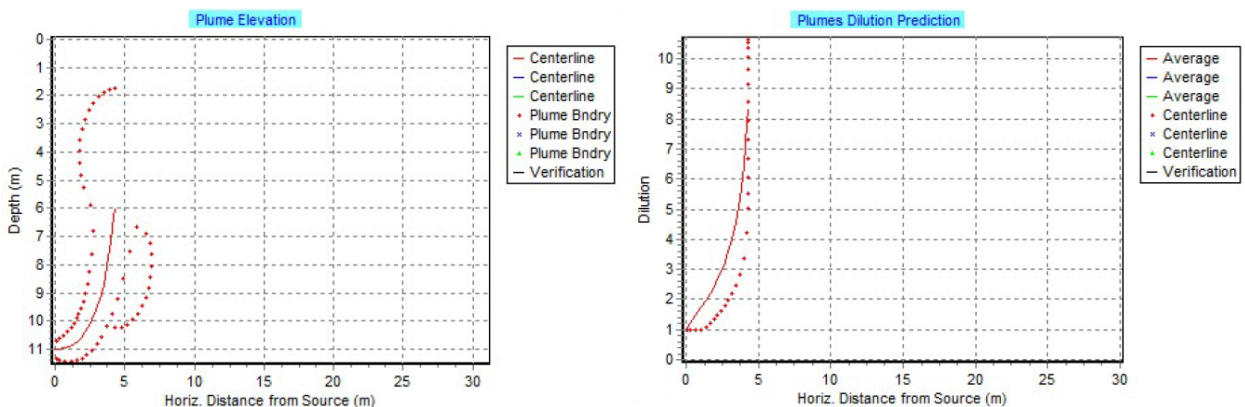
6.2 Modellering av utslipp på 11 meters dyp ved Helleskjær

Utslipp februar



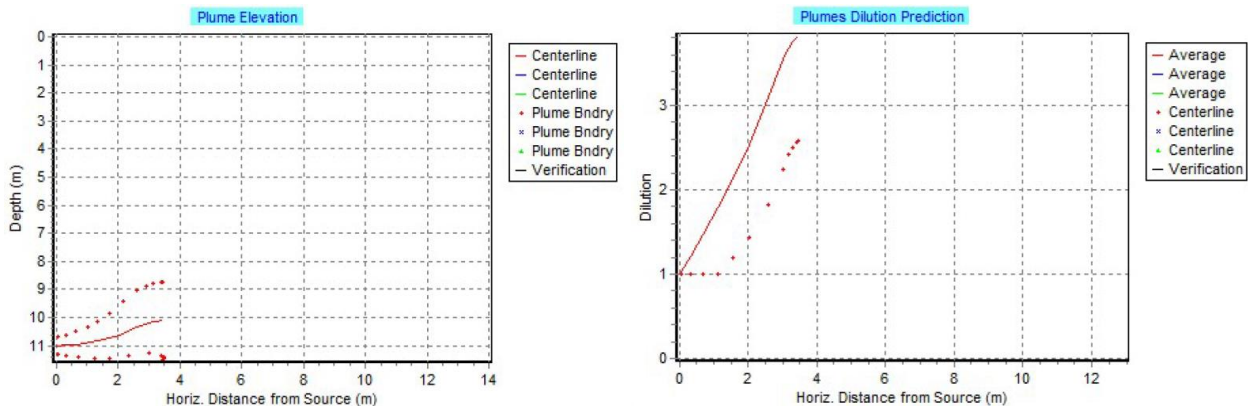
Figur 7: Utslippets vertikale fordeling og fortykning i resipienten ved utslipp på 11 meters dyp i februar med en utslippsstrøm på $0,389 \text{ m}^3/\text{s}$ og en utslippstemperatur på 6°C

Utslipp april



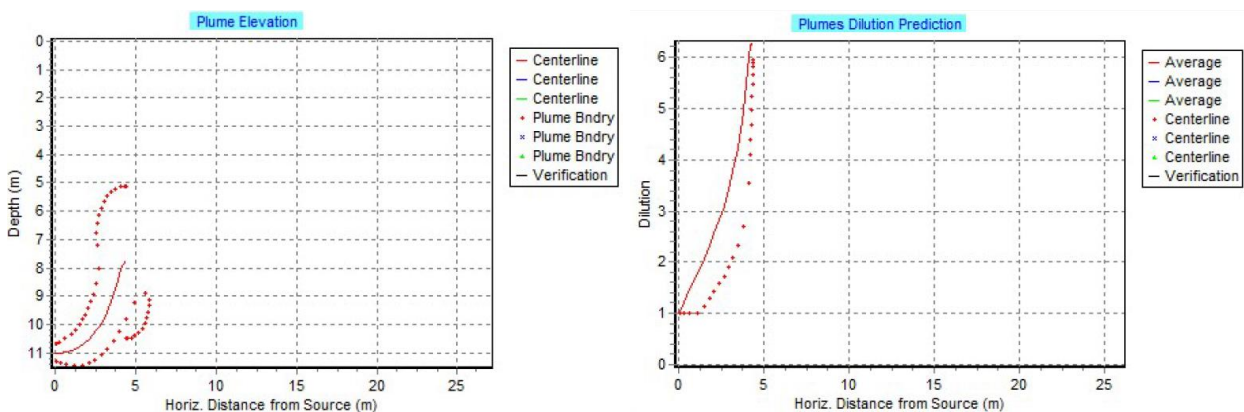
Figur 8: Utslippets vertikale fordeling og fortykning i resipienten ved utslipp på 11 meters dyp i april med en utslippsstrøm på $0,389 \text{ m}^3/\text{s}$ og en utslippstemperatur på 10°C

Utslipp mai



Figur 9: Utslippets vertikale fordeling og fortytning i resipienten ved utslipp på 11 meters dyp i mai med en utslippsstrøm på 0,389 m³/s og en utslippstemperatur på 12°C

Utslipp august



Figur 10: Utslippets vertikale fordeling og fortytning i resipienten ved utslipp på 11 meters dyp i august med en utslippsstrøm på 0,389 m³/s og en utslippstemperatur på 16°C

Innlagring og fortytning

Modelleringen av utslipp på 11 meters dyp viser at utslippssenteret stiger oppover og innlagres i sjikningen mellom ferskvannslaget og saltkilen. Etter primærfortynningen er utslippet fortynt 4 – 10 ganger, avhengig av temperaturen i resipienten.

7 Vurdering

Dersom det rensede avløpsvannet slippes ut i ferskvannslaget vil oppholdstiden i vannforekomsten være lav, og utslippet oppnår akseptabel fortytning. Selv om utslippsviften i noen perioder vil kunne nå overflaten, vil utslippet da være tilstrekkelig fortynt.

Et utslipp i saltkilen vil derfor ikke være fordelaktig, da det tidvis kan medføre at partikler blir fraktet oppover langs elva og få en betydelig oppholdstid/akkumulering i Glomma. Modellen viser videre at et utslipp i saltkilen oppnår lavere primærfortynning.

Basert på modelleringen vurderes det at utslippet bør legges så dypt ned i ferskvannslaget som mulig. Utslipprøret bør vinkles slik at utslippet slippes ut i strømrøtning. Dette scenarioet gir minst spredning av utslippsviften.

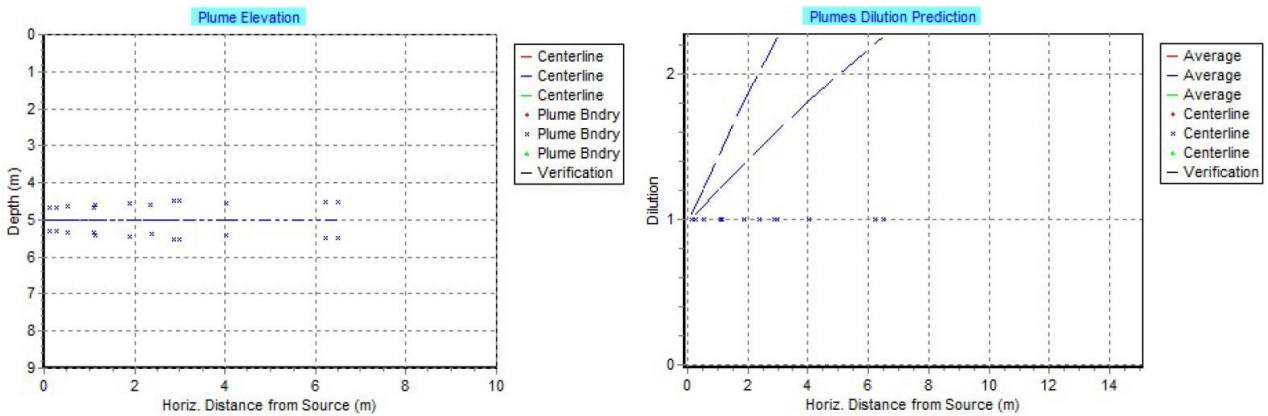
Det bemerkes at resultatene fra modelleringen baserer seg på hydrografiske data fra fire ulike årstider. Forholdene i resipienten vil kunne variere utover disse målingene og det er derfor noe usikkerhet knyttet til resultatene.

J03	2023-03-27	Til bruk	OeyAss	HalSau/JaEng	JaEng
A02	2023-03-23	Til godkjenning	OeyAss	HalSau/JaEng	
A01	2023-02-22	Til fagkontroll	OeyAss		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

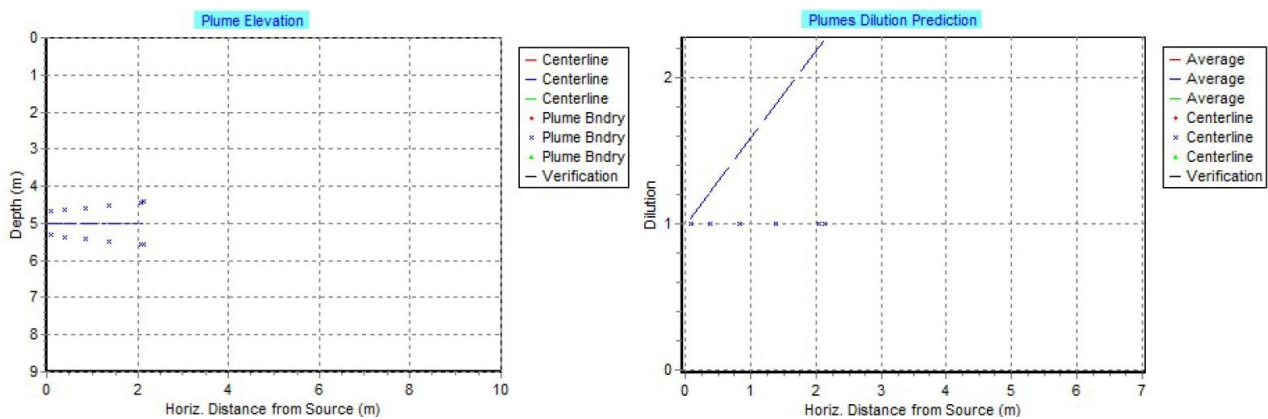
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Vedlegg – Modelling

Utslipp februar

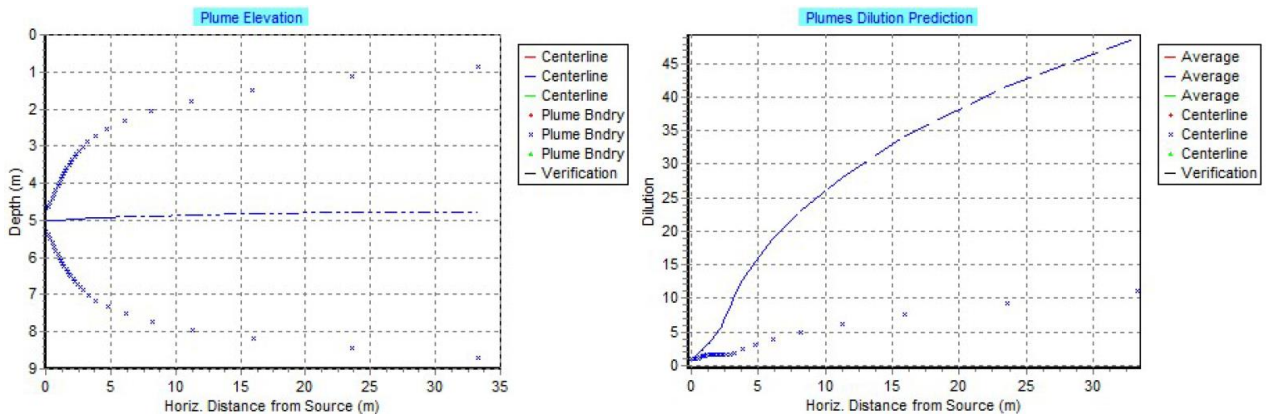


Figur 11: Utslippetts vertikale fordeling og fortykning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i august med en utslippsstrøm på 0,279 m³/s og en utslippstemperatur på 6°C

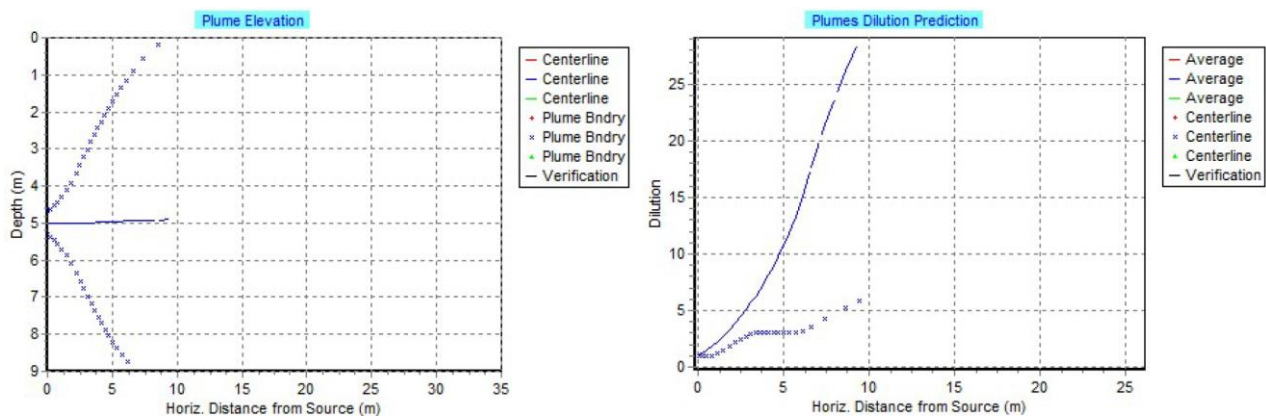


Figur 12: Utslippetts vertikale fordeling og fortykning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i august med en utslippsstrøm på 0,639 m³/s og en utslippstemperatur på 6°C

Utslipp april

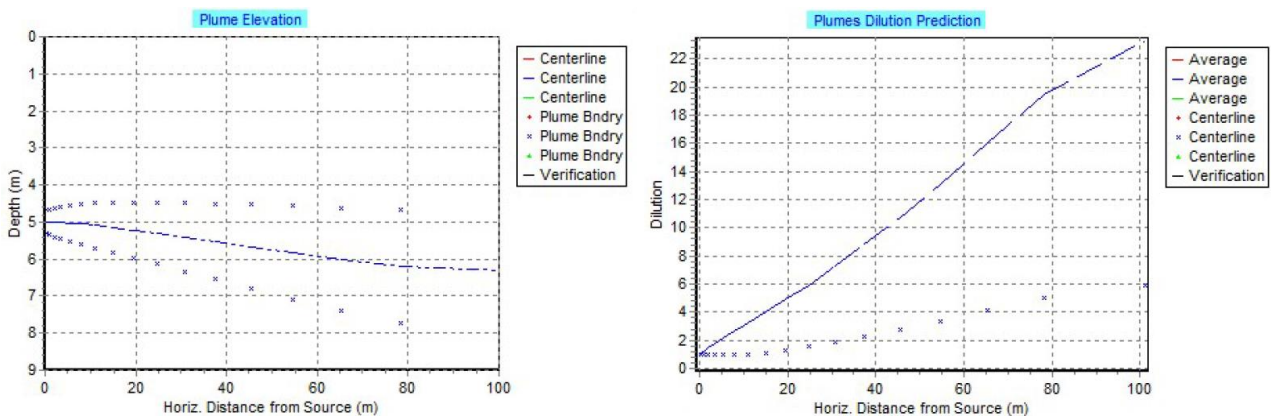


Figur 13: Utslippetts vertikale fordeling og fortykning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i august med en utslippsstrøm på 0,279 m³/s og en utslippstemperatur på 10°C

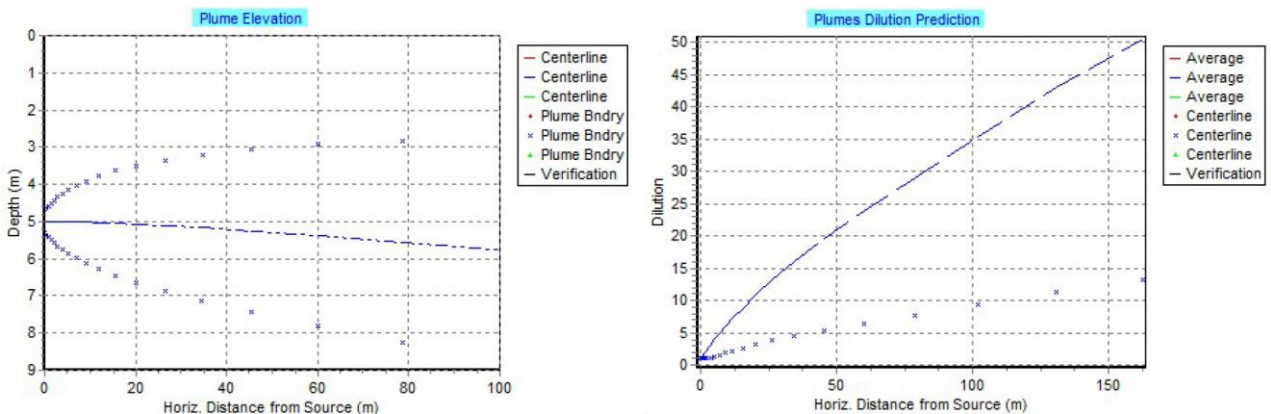


Figur 14: Utslippetts vertikale fordeling og fortykning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i august med en utslippsstrøm på 0,638 m³/s og en utslippstemperatur på 10°C

Utslipp mai

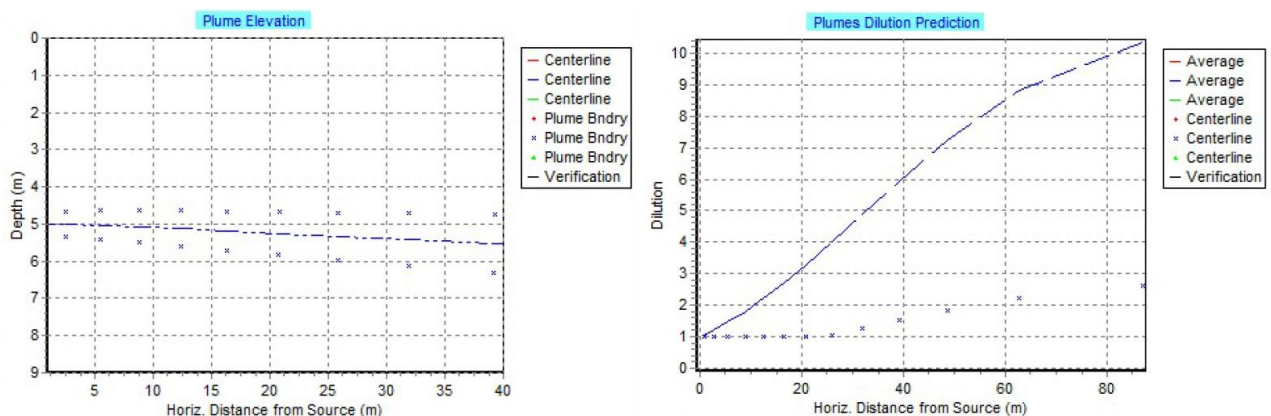


Figur 15: Utslippets vertikale fordeling og fortyning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i august med en utslippsstrøm på 0,279 m³/s og en utslippstemperatur på 12°C

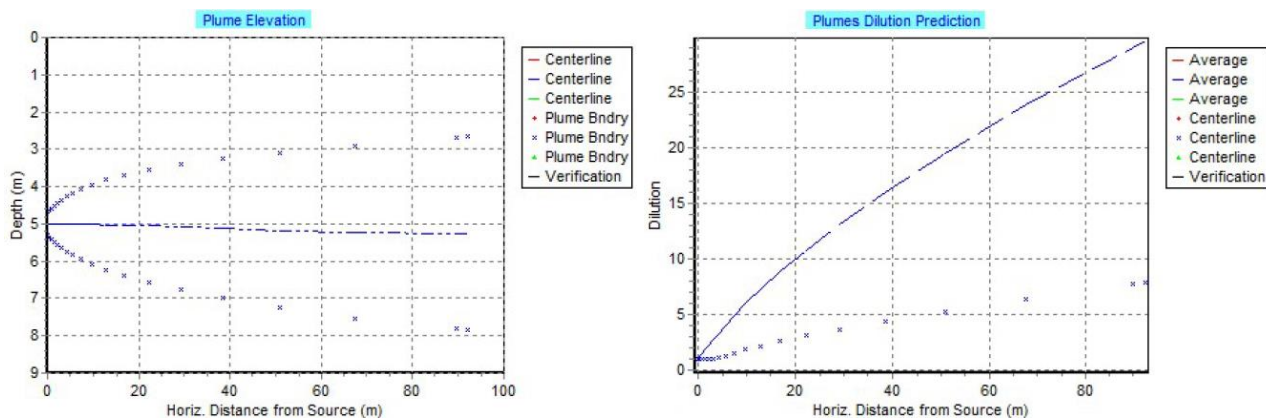


Figur 16: Utslippets vertikale fordeling og fortyning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i august med en utslippsstrøm på 0,639 m³/s og en utslippstemperatur på 12°C

Utslipp august



Figur 17: Utslippets vertikale fordeling og fortyning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i august med en utslippsstrøm på 0,279 m³/s og en utslippstemperatur på 16°C



Figur 18: Utslippets vertikale fordeling og fortykning i resipienten ved utslipp på 5 meters dyp i august med en utslippsstrøm på 0,639 m³/s og en utslippstemperatur på 16°C