

Tromsø kommune, Vann og avløp

# Skisseprosjekt sentrum sør & Forprosjekt Røstbakken - november 2018

*Utredning av overordnede VA-løsninger for sentrum sør &  
løsninger for ledningsanlegg fra Røstbakktoppen til sjø*



Oppdragsnr.: 51469360 Dokumentnr.: Revidert forprosjekt Versjon: 05  
2018-11-07

**Oppdragsgiver:** Tromsø kommune, Vann og avløp  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Ronald Jørgensen / Gunvald Matheussen  
**Rådgiver:** Norconsult AS  
**Oppdragsleder:** Rune Sandberg  
**Fagansvarlig:** Yngve Johansen  
**Andre nøkkelpersoner:** Trond Vestjord, Kristian Holstad

05	2018-11-07	Endelig rapport til oppdragsgiver	R. Sandberg	Y. Johansen	R. Sandberg
04	2018-10-18	Revidert rapport til oppdragsgivers gjennomgang	R. Sandberg		R. Sandberg
03	2018-04-16	Revidert rapport til oppdragsgivers gjennomgang	R. Sandberg/T. Vestjord	Y. Johansen	R. Sandberg
02	2018-02-02	Revidert foreløpig rapport for intern KS	R. Sandberg / T. Vestjord	Y. Johansen	R. Sandberg
01	2017-11-22	Foreløpig rapport. Til oppdragsgiver for gjennomgang.	R. Sandberg / T. Vestjord	Y. Johansen og T. Vestjord	Y. Johansen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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

I dette prosjektet er avløpssystemet som ligger innenfor rensedistriktet til Strandveien RA vurdert, med formål om å utvide området som graviterer til renseanlegget, til fordel for pumping. Videre er ulike tiltak vurdert for å redusere overløpsdrift ved renseanlegget, og i stedet flytte overløpene opp i ledningsnett, hvor det kan etableres overløp med trykkehøyder som kan slippe ut overløp langt ute i sundet, i stedet for i fjæra ved renseanlegget. Tiltakene gir også en mye bedre mengde- og styringskontroll i forhold til hva som slippes ned til renseanlegget.

I systemet som er foreslått og beskrevet i denne rapporten er det etablert mengdebegrensning og mengdekontroll på alle tilførselene til Strandveien RA, der målet er at det problematiske driftsoverløpet ved renseanlegget kan avvikles. Det må opprettholdes et nødoverløp.

Tilførselen til Strandveien RA blir imidlertid ca. 430 l/s i en makssituasjon, der alle pumpestasjoner går samtidig som alle overløp er i overløpsdrift. Renseanlegget har en kapasitet på ca. 300 l/s.

Det er i dette prosjektet ikke avklart hvordan underkapasiteten i renseanlegget skal ivaretas. Tromsø kommune, Vann og avløp må gjøre noen overordnede og avløpspolitiske valg og beslutninger. Mulige alternative løsninger er:

- Utvidelse av renseanlegget (varmesentral som ikke er i drift)
- Overføre avløp til andre steder, eks. Gammelgård overføres til Tomasjord RA
- Sanere og separere fellessystem for å få ned avløpsmengder og overløpsinnstillinger, og med det redusere videreførte mengder fra pumpestasjonene
- Akseptere økt overløpsdrift, forutsatt at disse føres langt ut i sundet

Prosjektet har også utredet løsning for VA-ledninger ned Røstbakken, Jens Olsens gate til sjø i forbindelse med at det skal legges en ny viktig hovedvannledning til fastlandet.

Det er en del viktige usikkerheter knyttet til VA-tiltak i området Sentrum sør som kort oppsummeres under:

- Kostnader for fjerning av forurensede masser i sjø. Omfang er usikkert.
- Når det er aktuelt at Sørsjeteen rustes opp.
- Tidshorisont for byggingen av Nordområdemuseet. Dette er kritisk i forhold til å etablere en permanent avlastende løsning for PA-69 Mack og tilhørende overløpsledning som krysser tomten.
- Når Teorifagbygget kan rives for å frigjøre plass til VA-trase mot sjøen.
- Når det er aktuelt å sanere bygningsmassen i nordlige del av Mack-kvartalet, noe som har betydning i forhold til integrering av ny avløpspumpestasjon.

Det bør settes av tid og ressurser til å avklare disse viktige premissene. En del av disse forholdene må det jobbes videre med.

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>6</b>
1.1	Innledning	6
1.2	Grunnlag	7
<b>2</b>	<b>Avløpsstruktur Tromsøya sør</b>	<b>8</b>
2.1	Innledning	8
2.2	Målsettinger	8
2.3	Avløpsområder til Strandveien RA	8
2.4	Avløpsområder Strandveien RA - Forslag til ny struktur	10
2.5	Dimensjonerende avløpsmengder fra de ulike områdene	12
2.6	Styring av avløpsmengder til Strandveien RA	13
<b>3</b>	<b>Avløpet fra sør - omlegging</b>	<b>15</b>
3.1	Om avløpsfeltet	15
3.2	Videre undersøkelser	15
3.3	Betraktninger til mulige løsninger	16
<b>4</b>	<b>VA-løsninger Røstbakken og Jens Olsens gt.</b>	<b>19</b>
4.1	Innledning, formål	19
4.2	Vannledninger	19
4.3	Eksisterende avløpssystem	19
4.4	Separate overvannssystemer	20
4.5	Ny løsning for overvann	20
4.6	Løsning for Triangelen	20
4.7	Olerelva – historisk oppsummering / problemstilling	21
4.8	Dimensjonering av ledninger i Røstbakken + Jens Olsens gate	22
4.8.1	Generelt	22
4.8.2	Nedbørsscenarier	24
4.8.3	Forholdet mellom dimensjon på overvannssystem og flomvei	24
4.8.4	Topografiske betydninger	25
4.8.5	Beregnete vannmengder to ulike scenarier	25
4.8.6	Valg av rørdimensjoner	26
4.8.7	Vurdering av risiko for avløp på bakken i forbindelse med flomsituasjoner	27
<b>5</b>	<b>VA-løsninger nedenfor Strandvegen</b>	<b>28</b>
5.1	Trase nedstrøms Strandvegen	28



5.2	Problemstilling – Fylkesbygget	28
5.2.1	Problemstilling	28
5.2.2	Løsningsforslag Fylkesbygget	29
5.3	Løsning for avløp og overvann nedenfor Strandvegen	30
5.3.1	Forutsetninger	30
5.3.2	Overløp v/ Fylkesbygget	31
5.3.3	Kontroll av dimensjon på utslippsledningene for overvann	33
5.4	Utforming av kumgruppe ved Fylkesbygget	35
5.5	Utfordringer, strategi og løsning for trase nedenfor Strandveien	35
<b>6</b>	<b>Overføring fra Strandskillet</b>	<b>39</b>
6.1	Grunnlag	39
6.2	Nøkkeltall / forutsetninger	40
6.3	Løsningsforslag	40
6.3.1	Kongsbakken	40
6.3.2	Vestregata	40
6.3.3	Strandskillet	41
6.3.4	Utslipp overvann til sjø – premiss for løsning	42
6.3.5	Overføring Vestregata – Strandveien RA	44
6.3.6	Kostnader, grøft og styrt boring	46
6.3.7	Dykkert i Strandveien	47
6.4	Ringforsyning rundt Mack	49
<b>7</b>	<b>Oppsummering / anbefaling</b>	<b>50</b>

## Vedlegg

Kostnadsberegninger overføring fra Strandskillet

## Tegninger

Z-20-78-06	Oversiktstegning.
Z-20-78-01	Trase Røstbakken – Strandveien RA
Z-20-78-02	Trase Røstbakken – Strandveien RA
Z-20-78-03	Inndeling av avløpsområder sentrum sør
Z-50-78-01	Prinsipp, løsning for kumgruppe ved Fylkesbygget-Strandvegen
A102	Plan og lengdeprofil dykkerttrase alternativ 2
A105	Plan og lengdeprofil dykkert i Strandvegen

# 1 Innledning

## 1.1 Innledning

Det er stor utvikling i sørlige del av Tromsø sentrum, og spesielt mellom Strandkanten og Mackkvartalet. Boliger, næringsbygg, utvidelser av Framsentret, planer om hotell og nytt nordområdetmuseum etc. Det vurderes også om det skal bygges nytt stort parkeringsanlegg i fjellet. Utsnittet under viser status for reguleringsplaner per 2013 for sentrum sør.



Figur 1: Oversikt reguleringsplaner i området

Tromsø kommune skal også forsterke og sikre vannforsyningen til fastlandet med en ny stor vannledning. Første etappe går gjennom Barduveien til Røstbakktoppen og er under bygging. Neste etappe videreføres ned Røstbakken og Jens Olsens gate, og videre skal det legges sjøledning til fastlandet. Samtidig benyttes anledningen til å oppgradere avløpsanlegget på samme strekk.

Vann og avløp har også som mål å redusere pumping av avløp, og ser muligheten for at en stor del av sonen som i dag graviterer til Mack avløpspumpestasjon kan graviteres direkte til Strandveien RA. Det er også delområder lenger sør som vurderes avskjært mot Strandveien RA. Videre ser en mulighet for å separere ut betydelige mengder overvann fra fellesavløpet som i dag tilføres Strandveien RA.

Ut fra alt som skjer i dette området er det et klart behov for å se på hele VA-systemet og avklare hvilke tiltak som må utføres for å ivareta målene og de framtidige behovene i området. Dette er essensen i formålet med dette skisseprosjektet.

### Markering av konklusjoner / anbefalinger:

Mye av anbefalingene og konklusjonene i rapporten er fortløpende merket som denne linjen, slik at en lettere kan finne frem til viktige momenter.

## 1.2 Grunnlag

Under listes opp en del notater og annet som tidligere er utarbeidet i forbindelse med avløpsløsninger for sentrum sør og forprosjekt Røstbakken, samt andre forutsetninger som ligger til grunn.

- Notat 09.07.2018. «Forprosjekt Røstbakken – strategi tiltak». Delutredning. Vurdering av strategi og løsninger for rørgjennomføring nedenfor Strandveien.
- Notat 06.07.2018. «VA-Fylkesbygget». Delutredning. Kartlegging av avløpssystemet og vurdering av mulige separeringstiltak for avløpet fra Fylkesbygget / Statens vegvesen.
- Notat 23.10.2017. «Forprosjekt Røstbakken – strategi tiltak». Delutredning. Vurdering av rekkefølge av utbygging fra Røstbakktoppen til sjøen ved Strandveien RA.
- Notat 12.10.2017. «Gjennomgang filmer Trianglet». Delutredning. Vurdering av tilstand på avløpsledningene i området.
- Notat 22.06.2017. «Kostnader midlertidig omlegging av hovedledninger VA ved Teorifagbygget». Også e-post 02.10.2017 vedr. kostnader VA-ledninger gjennom / rundt Teorifagskolen.
- Notat 18.01.2016. «Kritiske krysningspunkt for avskjærende avløp fra Strandskillet og for mulig avløpstunnel med styrt boring». Vurdering av mulige hindringer for trase med styrt boring mellom Strandskillet og Strandveien RA.
- Notat 02.05.2016. «Delutredning om overføring fra Strandskillet». Utredning av ulike alternativer for overføring av avløp fra Strandskillet til Strandveien RA.
- Notat 05.05.2014. Vurdering av løsning for PA-69 ved Mack-kvartalet».
- Rapport 01.12.2014. «Sentrum sør – forprosjekt». Status foreløpig. Ble utarbeidet i forbindelse med alt som skulle skje langs strandkanten i Sentrum Sør, bl.a. etablering av Aker Solution.

Annet:

- Reguleringsplan 1709 – Fortau Røstbakken
- Reguleringsplan 1762 – Nytt boligbygg ved St. Elisabeth
- Reguleringsplan 1786 – Aker Solution, Strandveien 18

## 2 Avløpsstruktur Tromsøya sør

### 2.1 Innledning

I dette kapitlet beskrives hvilke avløpsområder som i dag føres til Strandveien RA. Videre beskrives hvordan denne strukturen foreslås endret, samt hvilke dimensjonerende avløpsmengder som overføres til Strandveien RA fra de ulike retninger og delområder.

Til orientering nevnes her at dette kapitlet oppsummerer en del momenter og løsninger som er nærmere utredet lenger ut i rapporten.

### 2.2 Målsettinger

Tromsø kommune har også uttrykt en del overordnede mål som ligger må ligge til grunn for vurderinger av tiltak:

1. Mest mulig spillvann skal ledes på selvføll på en sikker måte til Strandveien RA, uten at den totale vannmengden øker.
2. Overvann skal ledes til resipient på en sikker måte uten fare for skader på bygg og andre installasjoner.
3. Nødvendige punktutslipp av fortynnet spillvann skal plasseres der resipienten antas å tåle mest, og der ulempene ved utslippet er minst.

### 2.3 Avløpsområder til Strandveien RA

Avløpsområdene som tilføres Strandveien RA kan deles opp i følgende kategorier:

- Avløp som i dag graviterer til renseanlegget
- Avløp som i dag pumpes til renseanlegget fra Tromsøya
- Avløp som pumpes fra Fastlandet
- Endret avløpsstruktur – økt tilførsel fra sentrum nord

#### Avløp som i dag graviteres til Strandveien RA

Vedlagte tegning Z-20-78-03 viser hvilke områder som i dag graviterer avløp til Strandveien RA. Områder som Disse er:

- Jens Olsens gate – Røstbakken. Gjelder feltene A1, A3-A12 samt A16. Oppdelingen har bakgrunn i modellering av avrenning fra området.
- Avløp fra sonene A13, A14 og A15 langs Bjørnøygata og Strandveien.
- Nedre område som graviterer direkte til Strandveien RA (deler av felt A18). Dette gjelder - HT og det nye kontorbygget til Bjørn bygg og evt. fremtidige bygg sør for Framsentret.

### Avløp som i dag pumpes til Strandveien RA

- Fra nord:
  - Pumpestasjon PA-45 Nerstranda. Denne pumper inn på gravitasjonsledningen i Storgata som går mot PA-69 Mack. Denne har i dag kapasitet på ca. 12 l/s.
  - Pumpestasjon PA-69 Mack. Denne tar avløp fra store deler av sentrum og pumper dette sørover Strandveien til krysset mot Jens Olsens gate. Pumpekapa. ca. 70-80 l/s.
  - Avløp fra Polaria og Framsentret. Disse pumpes mot Strandveien RA fra små private avløpspumpestasjoner.
- Fra sør:
  - Pumpestasjon PA-43 Strandkanten på Strandkanten som pumper opp til krysset Bjørnøygata / Strandvegen. Dette er et konsentrert boligområde på Strandkanten med separatsystem. Kapasiteten ved PA-43 er ca. 10 l/s.
  - Tre pumpestasjoner fra sør som pumper opp til høybrekket i krysset Bjørnøygata / Melkevegen. Disse ivaretar hele sørlige del av Tromsøya. Dette er PA-40 Bjerkakerstranda og PA-41 Lærerskolen som pumper inn å felles Ø315 pumpeledning. I tillegg er det PA-42 Meieriet som har egen parallell Ø200 pumpeledning. Dette er i hovedsak fra fellessystem. Kapasitetene for disse er:
    - PA-40 Bjerkakerstranda: ca. 39 l/s (1 pumpe ca. 29 l/s)
    - PA-41 Lærerskolen: ca. 25 l/s (1 pumpe ca. 20 l/s)
    - PA-42 Meieriet: ca. 40 l/s (1 pumpe ca. 31 l/s)
  - Sum pumpet avløpsmengde fra sør er, når alle pumpestasjonene går samtidig, mellom 90 - 115 l/s.

### Avløp som pumpes fra Fastlandet

Pumpestasjon PA-3 Gammalgård. Denne pumper spillvann fra separatsystem i sjøledning inn på Strandveien RA. Denne har tidligere pumpet rett på silene i plan 2. Nå pumper den inn på pumpeumpen i plan 1, noe som er uheldig siden det separerte spillvannet blandes med fellesavløp før silene og overløpet. Denne har i dag kapasitet på ca. 50 l/s, og planlegges økt til ca. 70 l/s.

### Endret avløpsstruktur – økt tilførsel fra sentrum nord

Det er nylig gjort omlegging i Tromsø sentrum i forbindelse med byggingen av Prostneset terminal. Avløpspumpestasjonene PA-35 og PA-66 snus slik at de pumper mot sør:

- PA-35 Prostneset. Pumpeledningen er i 2017 lagt slik at denne nå pumper mot Strandveien RA i stedet for til Nansenplass og Tomasjord RA. Pumpestasjon PA-35 har en pumpekapasitet på ca. 27 l/s.
- PA-66 Samuel Arnesen. Det er lagt pumpeledning slik at denne skal pumpe mot Strandveien RA i stedet for til Nansenplass og Tomasjord RA. Pumpestasjonen PA-66 har en pumpekapasitet på ca. 13 l/s.

Etter at pumperetningen for begge disse er snudd vil de pumpe til PA-69 ved Mack, og tilføre 40 l/s mot PA-69 utover det som har vært tilfellet fram til nå. Dette må ivaretas i planleggingen av nye løsninger.

Dette har også konsekvenser i forhold til avløpsmengdene som styres inn på Strandveien RA, da kapasiteten ved renseanlegget er begrenset. Dette omtales ytterligere i punktene under og lenger ut i rapporten.



## 2.4 Avløpsområder Strandveien RA - Forslag til ny struktur

En viktig del av dette forprosjektet går ut på å vurdere ny struktur for hvordan avløp tilføres Strandveien RA. I hovedsak gjelder dette omlegging for å øke andel avløp som tilføres Strandveien RA med gravitasjon. Se også tegning Z-20-78-03 og kartutsnitt i slutten av delkapitlet.

Følgende endringer foreslås:

### ➤ Omlegging slik at felt A2 (Gyllenborg – Kirkegårdsveien) graviteres til Strandveien RA:

Dette er et stort avløpsfelt som i dag graviteres til PA-69 Mack avløpspumpestasjon, og pumpes til Strandveien RA. Området som planlegges avskjært samles ved Gyllenborg, renner ned Kongsbakken og videre mot sør gjennom Vestregata til Strandskillet. Dette planlegges avskjært øverst i Strandskillet, og ført til Strandveien RA i en kombinasjon av gravitasjon og dykkert. Det er stort potensiale for å gjennomføre separering av overvann fra dette området, da store deler av området allerede er separert. For å kunne gjennomføre separering må det etableres en OV-ledning fra Gyllenborgkrysset, hvor oppstrøms separate OV-anlegg i dag er tilknyttet fellesavløpet.

### ➤ Omlegging slik at felt A17 graviteres til Strandveien RA:

Henrik Wergelands vei (felt A17). Området utgjør ca. 130 boliger + Steinerskolen. Området avskjæres mot Bjørnøygata via Mellomveien. Detaljer for hvor trase eksakt skal legges må vurderes nærmere.

- Avskjæring av feltene A2 og A17 vil øke området som graviteres til Strandveien RA med ca. 60 %, fra ca. 96 ha til 154 ha.

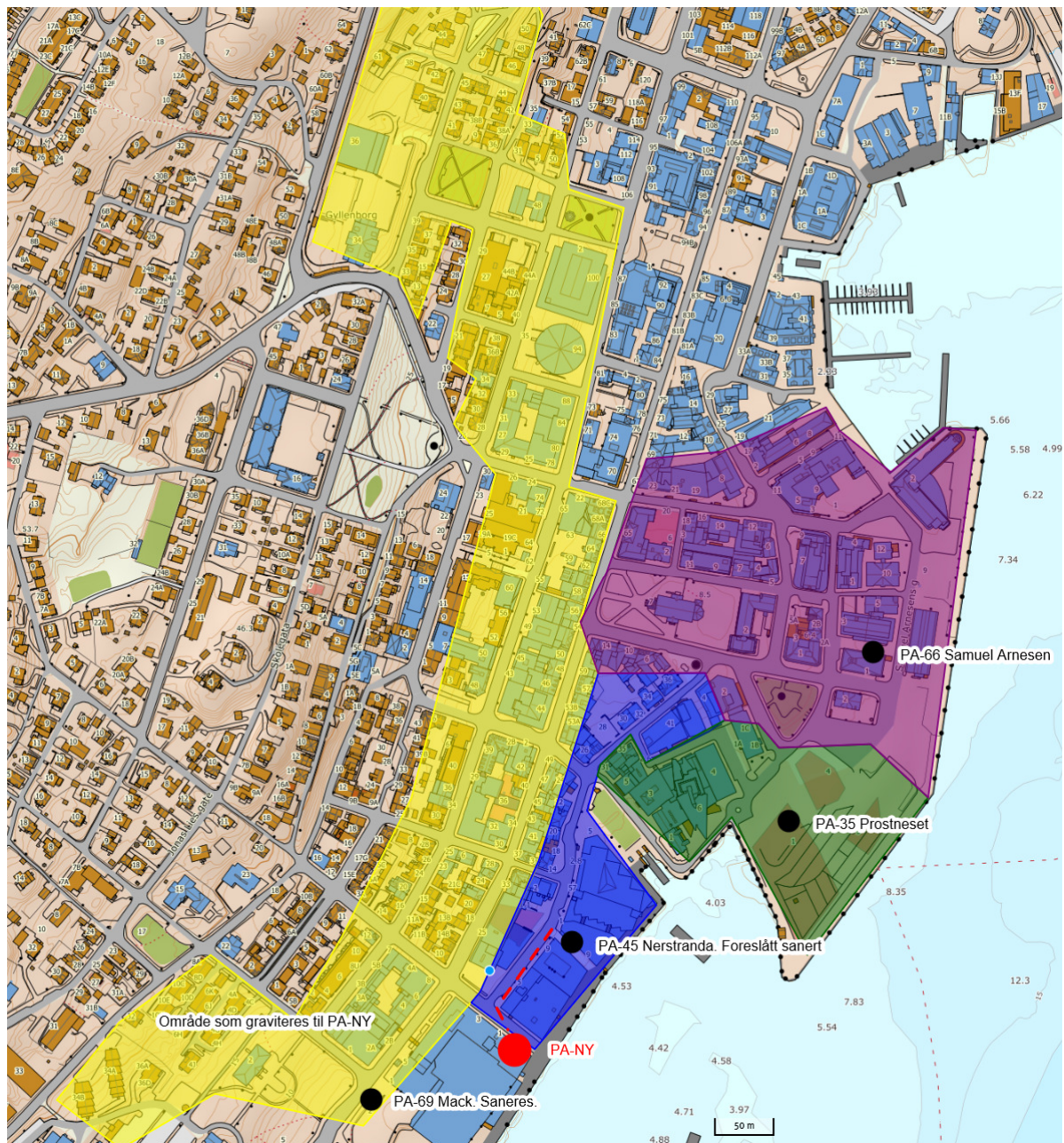
### ➤ PA-69 Mack erstattes med en ny pumpestasjon:

Figur 2 på neste side viser hvilke områder i nedre del av sentrum sør som fortsatt må pumpes mot sør etter at dykkertoverføring er etablert:

- Gul sone graviteres i dag til PA-69 Mack, men ligger for lavt til å kunne graviteres til Strandveien RA. Området foreslås avskjært til ny pumpestasjon PA-NY i henhold til skissen.
- Det blå området graviteres til PA-45 Nerstranda. Denne pumper i dag inn på gravitasjonsledningen i Storgata som graviteres til PA-69 Mack. PA-45 Nerstranda foreslås sanert. Avløpet graviteres til ny PA-NY.
- PA-35 Prostneset. Avløpet snus mot sør. Vil pumpe mot ny PA-NY.
- PA-66 Samuel Arnesen. Avløpet snus mot sør. Vil pumpe mot ny PA-NY.

Ny pumpestasjon foreslås plassert ved kaifronten i Strandgata. Av ulike grunner er det viktig å finne en løsning på nordsiden av Mack-kvartalet. I hovedsak er dette knyttet til grøftedybder og kostnader ved å gå lengre sør. Forslaget er at pumpestasjonen integreres i bygningsmassen i Mack-kvartalet, der deler av kvartalet planlegges revet og bygd opp på nytt.

Eieren Eiendomsspar ble kontaktet i mars 2018 og er positiv til å finne en løsning. Nederste hjørne av bygget mot kaia vil på grunn av planene ikke være egnet, men litt lenger opp langs nordveggen vil det være mulig å etablere pumpestasjon. Det foreslås en løsning tilsvarende den nylig bygde pumpestasjonen i Kystens hus, der pumpestasjonen i sin helhet plasseres i kjellernivå, med et minst mulig areal for adkomst i gateplan.



Figur 2: Avløpssoner sentrum sør som fortsatt må pumpes

## 2.5 Dimensjonerende avløpsmengder fra de ulike områdene

Tabell 1 under oppsummerer faktiske overførte avløpsmengder i form av de ulike pumpestasjonenes overføringskapasitet samt teoretisk dimensjonerende avløpsmengder fra resterende områder. Dette gjelder alle områder som overføres til Strandveien RA.

En del av det som omtales her er til orientering nærmere utredet lenger ut i rapporten.

Tabell 1: Dimensjonerende avløpsmengder til Strandveien RA

Fra:	Delområde	Delsum	SUM
Fra sør:	PA-40 Bjerkakerstranda, 2 pumper samtidig	39 l/s	
	PA-41 Lærerskolen, 2 pumper samtidig	25 l/s	
	PA-42 Meieriet, 2 pumper samtidig	40 l/s	
	PA-43 Strandkanten, 1 pumpe	10 l/s	
	Område A17, ca. 500 pe*	10 l/s	
	Områdene A13, A14 og A15, ca. 550 pe*	11 l/s	135 l/s
	Ovenfra:	Områdene A1+A3-A12+A16, ca. 3300 pe**	54 l/s
	Fra Fylkesbygget	10 l/s	10 l/s
Nedre område:	Område A18 inkl. framtidig. Stipulert.	10 l/s	10 l/s
Fra nord, dykkert:	Dykkert fra Strandskillet = område A2***	70 l/s	70 l/s
Fra nord, pumpes:	PA-66 Samuel Arnesen (lilla)	13 l/s	
	PA-35 Prostneset (grønn)	27 l/s	
	PA-45 Nerstranda (Blå)	12 l/s	
	Gravert område (gul), ca. 1500 pe*	30 l/s	82 l/s
Fra fastlandet	PA-3 Gammelgård, 2 pumper (55- økes til 70l/s)	70 l/s	70 l/s
<b>SUM</b>	<b>Til Strandveien RA</b>		<b>431 l/s</b>

\*= beregnet videreført med  $Q_s$  x overløpsinnstilling på 6.

\*\*= beregnet videreført med  $Q_s$  x overløpsinnstilling på 5, forutsatt at separerte områder knyttes til OV-system.

\*\*\*= beregnet videreført med  $Q_s$  x overløpsinnstilling på 6, men kan reduseres pga. at store deler av området er separert. Overløpsinnstilling 6 foreslås likevel brukt for å sikre selvsrens i dykkert.

### Kommentarer:

- Mengdene i tabellen over vil være makssituasjon ved samtidig drift fra alle pumpestasjonene og overløpsdrift, dvs. situasjoner med mye nedbør og snøsmelting. Normalsituasjonen vil være betydelig lavere.
- Strandveien RA har kapasitet for ca. 300 l/s. Dimensjonerende avløpsmengde er ca. 130 l/s høyere.
- Det er usikkert om stor boligutbygging på Bjerkaker og Lanes er ivaretatt i pumpestasjonenes dimensjonering. Ny tilførsel fra separate avløpssystemer kan imidlertid kompenseres med sanering av gamle felles avløpssystemer i de respektive områdene.
- Dimensjonerende avløpsmengde fra områder med fellessystem kan reduseres etter hvert som delområder saneres og separeres, ved at faktoren for overløpsinnstillingen reduseres. Det gjelder spesielt sonene A1, A2 og A3. Det er imidlertid et svært langsiktig arbeid.



- PA-69 Mack pumper i dag 70-80 l/s. Dimensjonerende avløpsmengde for sonen tilhørende PA-69 utgjør (A2 + blå + gul sone = 70 + 12 + 30) = 112 l/s. Dvs. at det går 20-30 l/s mer i overløp ved PA-69 enn det i hht. dimensjonerende mengde burde gjøre.
- En ny pumpestasjon (PA-NY) bør ha kapasitet på minimum 82 l/s. Reelt bør denne ha høyere kapasitet (anslagsvis 100 l/s) for å redusere overløp til indre havn, ved å flytte avlastet overløp til overløpskum ved Fylkesbygget. Her vil overløpet føres til dypere vann lenger ut i sundet.
- Det er ikke kapasitet til å ta avløpet fra PA-NY inn på dykkertsystemet slik det er tenkt, med forutsetning om å benytte eksisterende pumpeledning fra PA-69 Mack til dykkertledning. En kan se for seg følgende løsninger:
  - Alternativ 1: En løsning er å etableres en ny og større dykkertledning i Strandveien. Denne må da ha en kapasitet på ca. 170 l/s (felt A2 + PS-NY + kapasitet for å redusere overløp indre havn = 70 + 82 + 20 l/s). Det legges en kort pumpeledning fra PS-NY opp til startpunktet til dykkerten. Overløpspunkt legges til innløp av dykkert.
  - Alternativt 2: Legge en ny pumpeledning fra PS-NY (kapasitetsforslag 100 l/s) til overløpskum ved Fylkesbygget. Pumpeledningen kan legges grunt i en trase som gir rimeligst mulig løsning. En kan se for seg følgende alternativer:
    - Preisolert ledning under kai og sørover forbi Polaria og Framsentret, og opp skissert VA-trase der Jens Olsens gate forlenges gjennom eksisterende teorifagbygg.
    - I samme trase som dykkert til eksisterende PA-69 Mack, opp gjennom parken ved kunstmuseet, på oversiden av tunnelinnslaget og ned foran Fylkesbygget.

#### Anbefalt løsning – Ny pumpestasjon for laveste område av sentrum:

- Ny pumpestasjon (PS-NY) dimensjoneres for ca. 100 l/s, dvs. 20 l/s høyere enn dimensjonerende verdi på ca. 80 l/s. Dette for å flytte overløp fra indre havn til dypere utslipp ute i sundet lenger sør, via et overløp ved fylkesbygget.
- Denne integreres i Mack-kvartalet når det saneres, tilsvarende løsning som i Kystens hus.
- Pumpeledning legges opp til oppstrøms overløpskum ved Fylkesbygget. Trasevalg omtales lenger bak i rapporten.

## 2.6 Styring av avløpsmengder til Strandveien RA

Kapasiteten til Strandveien RA er per i dag ca. 300 l/s. Som det vil komme frem i rapporten foreslås det en del tiltak som har til hensikt å styre avløpsmengdene inn på Strandveien RA på en bedre og mer kontrollert måte.

Driftsforholdene for renseanlegget og overløpsdriften for avløpssonen vil dermed bedres betydelig.

Under oppsummeres konklusjoner fra rapporten mht. styring av avløpsmengdene.

### Anbefalt løsning – Styrte avløpsmengder til Strandveien RA:

- Ca. 70 l/s overføres via dykkerten fra Strandskillet. Driftsoverløp må etableres.
- Styrte videreført mengde på ca. 135 l/s fra Bjørnøygata. Driftsoverløp må etableres.
- Nedre område (A18 Framsentret – HT mm) dimensjoneres for 10 l/s.
- Videreført fra oppstrøms område via Jens Olsens gate 135 l/s. Dette inkluderer avløp pumpet fra ny PS ved Mack. Driftsoverløp må etableres.
- 70 l/s overføres fra Fastlandet, bør føres rett opp på silene.
- Fylkesbygget, foreslår videreført mengde på 10 l/s til renseanlegget. Overløp må etableres.
  
- Det må etableres partikkelavskilling på driftsoverløpene, samt virvelkammer som styrer maks videreført vannmengde. Alle overløpene bør ha mengdemåling, styringskontroll (motorstyrt ventil), og mulighet for å montere grovrensing for å redusere marin forsøpling.
- Eksisterende driftsoverløp ved Strandveien RA bør kunne fjernes. Dette ligger for lavt til å trykke ut lengre enn til fyllingskanten. Eksisterende nødoverløp vil være tilstrekkelig, forutsatt at overløpene etableres.

### Underkapasitet ved renseanlegget – aktuelle tiltak:

Maks avløpsmengde til Strandveien RA blir ca. 430 l/s. Følgende løsninger vurderes å være aktuelle for å redusere avløpsmengdene:

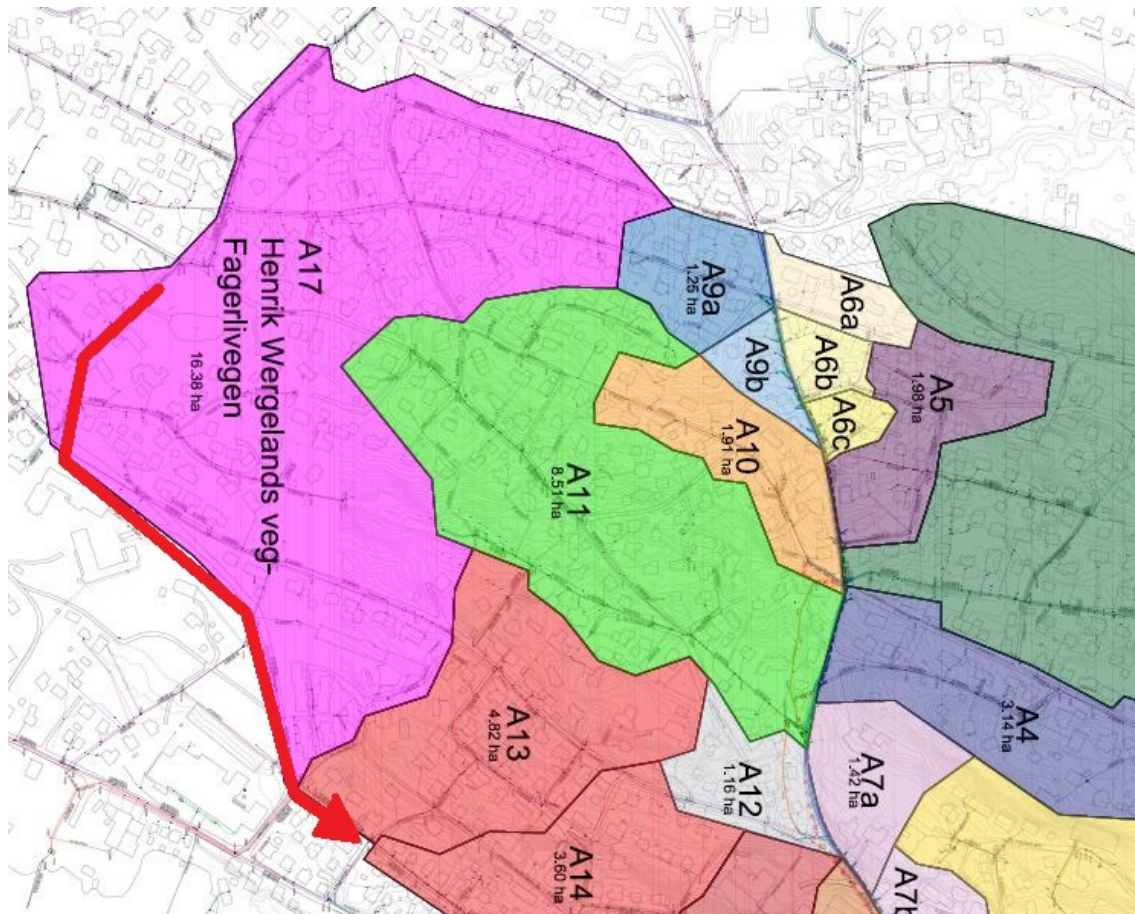
- Utvidelse av renseanlegget (varmesentral som ikke er i drift)
- Overføre avløp til andre steder, eks. Gammelgård overføres til Tomasjord RA
- Sanere og separere fellessystem for å få ned avløpsmengder og overløpsinnstillinger, og med det redusere videreførte mengder fra pumpestasjonene
- Akseptere økt overløpsdrift, forutsatt at disse føres langt ut i sundet
- Fremtiden for Strandveien RA bør diskuteres, gitt plassering og begrensninger. Bør det eventuelt flyttes?



## 3 Avløpet fra sør - omlegging

### 3.1 Om avløpsfeltet

Felt A17 hvor avløp kommer ned Henrik Wergelands veg (se vedlagt tegning Z-20-78-03 og Figur 3 under) vurderes avskjært og ført til Strandveien RA via Mellomvegen og videre ned Bjørnøygata. Avløpsfeltet utgjør ca. 130 boliger + Steinerskolen.



Figur 3: Felt A17 (ovenfor Mellomveien rehabiliteringssenter) kan avskjæres mot Strandveien RA

### 3.2 Videre undersøkelser

Detaljøsninger er etter avtale med Vann og avløp ikke prioritert eller nærmere vurdert i dette notatet.

Følgende vurderinger må videre utføres:

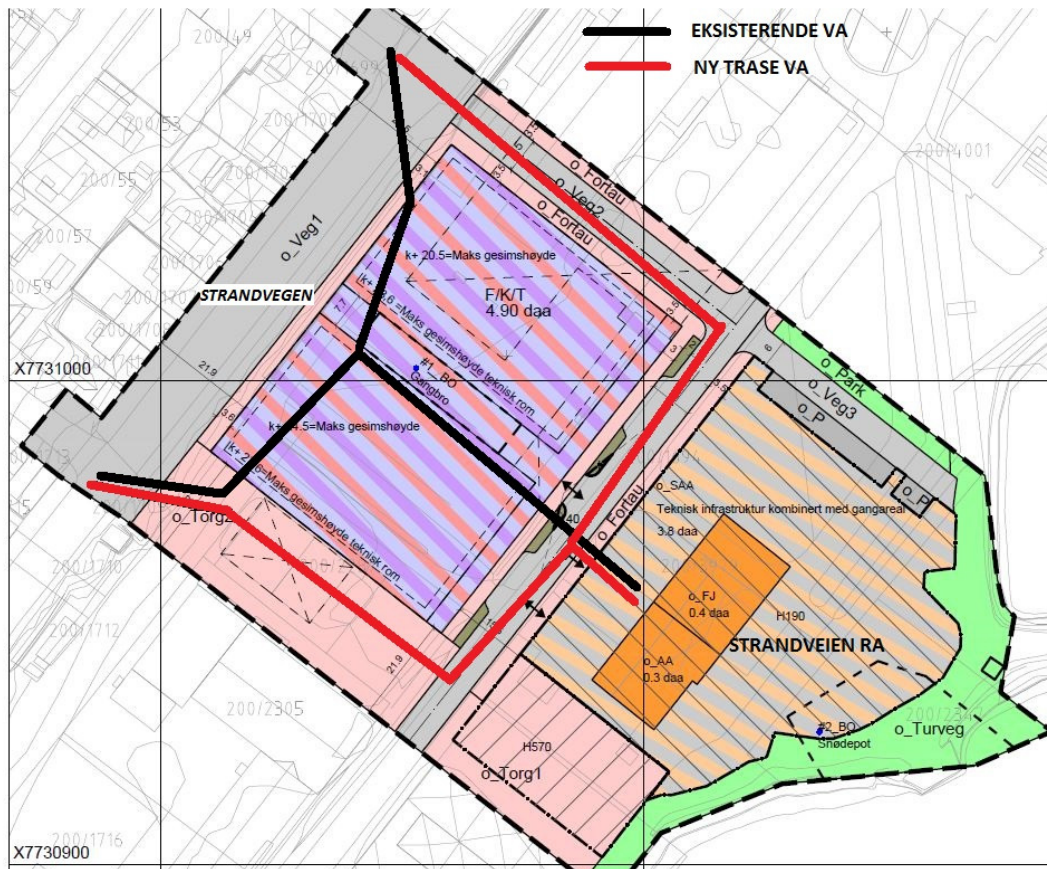
- Bestemme mer eksakt trase fra Henrik Wergelands, forbi Mellomveien Bo- og Rehabiliteringssenter i Mellomveien 100, og videre til Bjørnøygata. Ned Bjørnøygata til krysset Bjørnøygata / Melkevegen bør traséen legges i fortauet, alternativt i eksisterende VA-trase i vegen dersom disse ledningene fra 1980 ønskes sanert.

- Modellere avrenningen fra feltet og dimensjonere ledningene ned til krysset Bjørnøygata / Melkevegen.
- Det må beregnes og avklares om dimensjonen på avløpsledningen i Bjørnøygata mellom Melkevegen og ned S. Tobiesens gate er tilstrekkelig. Dimensjonen på avløpet er Ø400 PVC og må trolig økes her. Dimensjonen videre er Ø500. Også dimensjonen her bør kontrolleres.
- Gitt at kapasiteten ikke er tilstrekkelig må løsning med overløp i Bjørnøygata vurderes, og i så fall sees sammen med løsning for overvann. Det kan være aktuelt å flytte driftsoverløpet ved Strandveien RA for avløpsstrøm fra sør lenger opp i nettet. Se vurderinger i delkapittelet under.
- Det må avklares hvor overvannet skal føres til sjø. Et alternativ er koble overvannet til eksisterende OV i Bjørnøygata. Denne ledningen starter som Ø250 mellom Melkeveien og S. Tobiesens gate og er Ø250 ned hele Bjørnøygata og et stykke nordover Strandveien. Tilførsel av OV fra felt A17 må da kontrolleres mot kapasiteten på denne.
- Et annet alternativ er å sanere eksisterende VL- og AF-ledninger fra 1925 som kommer ned sør for meieriet og legge nye ledninger + OV her. Trase bør mulig legges om da den går gjennom hager. Trase kan evt. flyttes til adkomstveien på nordsiden av boligene. OV føres til sjø nedenfor PA-42.

### 3.3 Betraktninger til mulige løsninger

Forutsatt at tomten som tidligere var tiltenkt Aker Solution skal bebygges må VA-traseen mot Strandveien RA fra sør legges om. Denne må da legges ned mot Hjalmar Johansens gate i forlengelsen av Sjømannsgata. Her er det på gjeldende reguleringsplan 1786 tegnet inn et åpent torg. Dette kan evt. utføres på et senere tidspunkt når bruk av tomten er avklart.

Figur 4 under viser utklipp fra reguleringsplan nr. 1786, med eksisterende trase og skisserte traséer for VA mot Strandveien RA.



Figur 4: Utsnitt fra reguleringsplan 1786 Aker Solution. Forslag til omlegging av avløp.

Vann- og overvannsledning legges også om samme strekk ned mot renseanlegget. Overvannet kan reduseres til Ø600. Den gamle Ø1000-kulverten i Sjømannsgata er avskjært oppstrøms og skal ikke føre mye vann i dag.

Det bør etableres et avlastende overløp for AF oppstrøms Strandveien RA. Det gir mulighet for å fjerne det problematiske overløpet i forkant av renseanlegget, og kun beholde nødoverløp i pumpestasjonen.

Overløp sør, alternativ 1. Overløp plasseres i Strandveien det omleggingen starter:

- Bunn avløpsrør i krysset Sjømannsvegen / Strandvegen ligger ifølge data fra Gemini VA på ca. kote 2,60.
- Avløpet fra denne retningen ligger dermed så lavt her at det ikke er noe poeng å etablere eget driftsoverløp her.
- Dette vil ikke kunne føres noe lenger ut i sundet enn eksisterende tverroverløp.

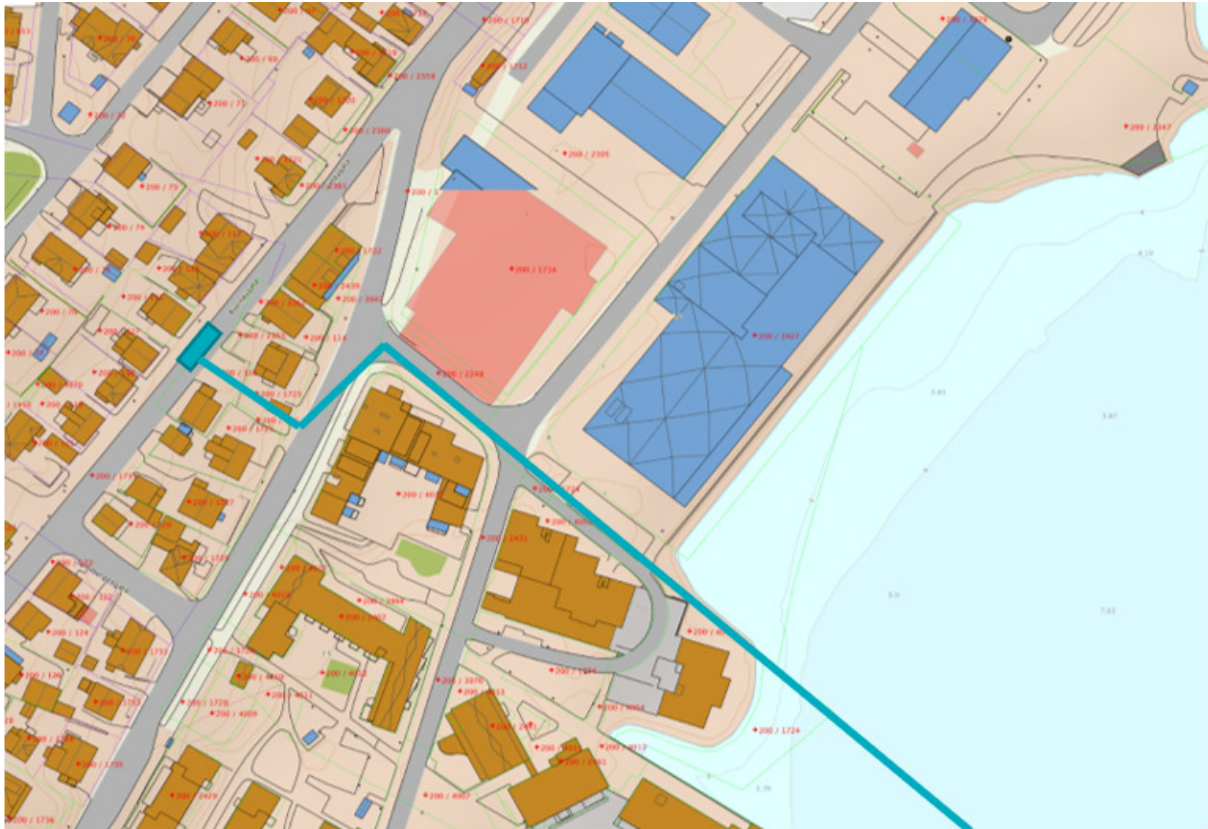
Overløp sør, alternativ 2. Overløp i Bjørnøygata:

- En annen løsning er å etablere et overløp for avløpet fra sør i Bjørnøygata, om lag 80 meter sør for krysset Bjørnøygata – Strandveien. Se Figur 5 under. Foreslått plassering vil få tak i ca. 80 % av området med fellessystem (områdene ovenfor Bjørnøygata og områdene langs Henrik Wergelands veg), dvs. at noe fellesavløp vil tilføres etter overløpet på strekningen fra overløpet til renseanlegget. Dette området kan være aktuelt å prioritere mht. separering.
- Løsningen har en svakhet. Avløpet fra pumpestasjonene på Sørtromsøya vil bli blandet med fellesavløpet for områdene som graverer til Bjørnøygata og fortynne dette før dette når fram



til overløpet med partikkelavskilling. Problemstillingen er imidlertid mindre viktig så lenge det meste av avløpssystemet sør på Tromsøya er fellessystem. Når det evt. gjennomføres omfattende sanering kan situasjonen vurderes på nytt.

- En alternativ løsning vil være å plassere overløpet i krysset Meierigata-Bjørnøygata. Dette vil øke området med fellessystem som tilføres etter overløpet til 40 % av området med fellessystem (områdene ovenfor Bjørnøygata og opp til og med områdene langs Henrik Wergelands veg). Samtidig kan det være særlig problematisk å komme ut med et overløp i dette området hvor det er laget et innestengt sjøbasseng i tilknytning til boligbebyggelsen.



Figur 5: Anbefalt plassering av overløp i Bjørnøygata

#### Anbefalt løsning – overløp Bjørnøygata:

- Det bør etableres et driftsoverløp i henhold til skissen over. Det gir mulighet til å fjerne driftsoverløpet ved Strandveien renseanlegg. Forslag er Ø500 PE-ledning til ca. 10 meters dybde. Overløpet foreslås bygd som et tverroverløp. Mengderegulator (virvelkammer) og styringskontroll bør installeres.

## 4 VA-løsninger Røstbakken og Jens Olsens gt.

### 4.1 Innledning, formål

Det skal legges ny hovedvannledning (dimensjon ca. Ø630) fra toppen av Røstbakken og over til Tromsdalen. Denne skal legges i veien ned Røstbakken og Jens Olsens gate, og til sjø ved Strandveien avløpsrenseanlegg. Videre over sundet legges sjøledning. Denne er en viktig ledning som skal styrke og sikre vannforsyningen til fastlandet. Utførelse av denne har høy prioritet hos Tromsø kommune, Vann og avløp. Første etappe til Røstbakktoppen er under bygging i 2017/2018.

Samtidig skal det bygges fortau i Røstbakken i hht. reguleringsplan nr. 1709. Dette går fra toppen av Røstbakken og ned til krysset med Mellomveien. Fortauet skal ligge på nordre side av veien.

Det er også behov for nye overvanns- og avløpsledninger på samme strekk, disse forutsettes lagt samtidig som vannledningen. Det forutsettes også at VA-ledninger og fortau utføres samtidig for å minimere anleggsvirksomhet og ulemper for beboere og trafikkanter.

### 4.2 Vannledninger

I tillegg til at det legges ny hovedvannledning til fastlandet forutsettes eksisterende vannledninger langs traséen skiftet ut. Disse ligger delvis i ulike trykksoner. Dette gjelder følgende ledninger:

- Dels 150 mm SJG fra 1960 og dels 160 PVC fra 2000 i Røstbakken mellom Fagerlivegen og Alfheimvegen.
- Et kort strekk med 160 PVC fra 1997 i Røstbakken, mellom Mellomvegen og Austadvegen.
- 150 mm SJG fra 1952 i hele Jens Olsens gate.

Vannledning 225 PVC fra 2016 i Mellomveien er lagt i kanten av veien og forutsettes ikke berørt.

Som utgangspunkt antas det at nye ledninger legges på samme strekk med tilsvarende dimensjoner som i dag. Vann og avløp forutsettes selv å vurdere og evt. modellere om det skal gjøres endringer på dimensjoner og om det evt. skal legges forbindelser mellom overnevnte ledningsstrekk.

### 4.3 Eksisterende avløpssystem

Hovedstammen for avløp ned Røstbakken og Jens Olsens gate er i dag kun fellesavløp. Det kommer inn avløp fra 14 delsoner / avløpsgrener langs denne stammen. De fleste av disse er små, bortsett fra tre som kommer fra større delområder. Dette er Alfheim (A1) som er klart størst, samt Mellomveien fra nord (A3) og Kveldroegen (A11). Se også vedlagte tegning Z-20-78-03.

Eksisterende dimensjon på AF-ledningen ned Røstbakken er Ø600, og så reduseres den til Ø450 ned Jens Olsens gate. Fall på terrenget langs traséen er fra 50 til 140 promille.



## 4.4 Separate overvannssystemer

Ved tidligere VA-sanering er det etablert noen mindre områder med separatsystemer oppe i avløpsfeltet. Det er etablert egne overvannssystemer, som midlertidig er tilknyttet fellesavløpet i hovedstammen i påvente av etablering av overvannstrase til sjø. Dette er:

- **Alfheim (sone A1)**  
Her er det etablert en Ø600 OV-ledning inn mot Alfheim stadion. Dette systemet vil snart forlenges oppstrøms som følge av boligprosjekt ved Alfheim stadion og omlegging av eksisterende AF-system rundt Alfheim stadion. Gatene Bernard Hansens veg, Kåre Moursunds veg, Egil Lindbergs veg og Karl Halls veg er mer eller mindre separert og tilknyttet nevnte OV-ledning. Overvann i øverste del av sonen ved Prestvannet studentboliger kan med relativt enkle grep ledes til Prestvannet.
- **Mellomvegen (sone A3)**  
I Mellomvegen nord for krysset mot Jens Olsens gate er det lagt en Ø600 OV-ledning. Deler av John Savoie gate og Jonas Lies gate er separert og tilknyttet denne.

For øvrig er det aller meste av avløpsfeltet fellessystem. Det antas å være en langsiktig strategi at det etableres separat avløpssystemer i forbindelse med framtidig sanering av gamle VA-anlegg.

## 4.5 Ny løsning for overvann

Det legges til grunn at det etableres en «motorvei for overvann» fra sjø, opp Jens Olsens gate og opp hele Røstbakken:

- Denne skal løse ut de to nevnte Ø600 OV-ledningene.
- Denne skal ivareta mottak av overvann fra områder som blir gjenstand for fremtidig separering.
- Alle sluker langs traseen tilknyttes denne.
- Overvannsledningen bør dimensjoneres for en langsiktig løsning med etablering av separatsystemer i hele sonen.
- Det bør også antas at stikkledninger separeres samtidig som kommunale ledninger saneres, og at taknedløp og boligdrens må tilknyttes OV-system (evt. kun drens – taknedløp foreslås i pågående overvannsutredninger infiltrert).
- Økt overvannsmengder kan til en viss grad reduseres med ulike tiltak, som pålegg om fordrøyning mm ved nye anlegg og bruk av blågrønne løsninger.

## 4.6 Løsning for Triangelen

Triangelen er et begrep for området som er avgrenset av Røstbakken, Mellomvegen, Alfred Eriksens veg og Grønlivegen. Inne i dette er det en liten veistubbe som heter Triangelen.

Hovedledningene ned langs Røstbakken fra Alfheimkrysset går på sørsiden av Røstbakken og gjennom bebyggelsen i Triangelen, over privat grunn, gjennom hager og delvis under bygninger.

Alle ledningene i området er filmet, og filmer/filmrapporter er gjennomgått. I tillegg er det utført en befaring i området. Se eventuelt eget notat listet opp i kapittel 1.2 for detaljer.

Anbefalt løsning fremkommer på vedlagte tegning Z-20-78-01.

### Følgende løsning foreslås for Triangelen:

- Alle nye hovedledninger legges i Røstbakken.
- Ledningen ned Grønnlivegen kobles inn i Røstbakken, en omlegging på ca. 40 meter. Det bør legges til rette for framtidig separering. Tilstanden på avløpsledningene i Grønnlivegen er relativt dårlig, og sanering bør stå relativt høyt på tiltakslisten i kommunens saneringsplan.
- Ledningene som kommer ned Kveldrovegen, og som går videre inn i Triangelen og vinkles ned mot Mellomveien legges om. Denne føres inn i Røstbakken. Traséen følger omtrentlig innregulert veiformål på gjeldende reguleringsplan 901 fra 03.12.1986 (men som ikke er bygd).
- Den kommunale ledningen mellom Grønnlivegen og forlengelsen av ledningen ned Kveldrovegen omgjøres til privat ledning (5-7 boliger). Denne er Ø450 og Ø600 betong i hht. ledningskartet. Terrenget er svært bratt og ulendt på dette strekket, og det er trangt mellom husene. I utgangspunktet anbefaler vi derfor enten inntrekking av ny mindre ledning og oppgraving i stikkene, eller at ledningen beholdes som den er. Fallet er i all hovedsak godt nok for å opprettholde selvrens.
- Den kommunale ledningen som går ned på Mellomveien gjøres også om til privat ledning (for ca. 4-7 boliger). Øvre del er Ø550 betong og nedre del er Ø200 PVC. Det er til info et falldrop i overgangskummen.
- Avløpsledningen i Austadvegen bør for øvrig prioriteres høyt med hensyn til sanering, da denne er svært dårlig. Se tilstand beskrevet i notat per 12.10.2017.

Når det gjelder omgjøring av kommunal ledning til privat ledning bør en i et detaljprosjekt se nærmere på hvordan dette skal løses. Ledningene ligger slik til at de ikke bør være kommunale etter at nytt avløpssystem er etablert. Kommunen bør imidlertid besørge at disse er i funksjonell og god stand før de omgjøres til private samleledninger. Beboerne må tas med i dialog. Kommunen må mulig også avklare prinsipielle / formelle forhold rundt privat overtakelse av kommunale ledninger.

En alternativ løsning for ledningen som kommer ned Kveldrovegen er vurdert. Å legge denne ned langs Alfred Eriksens veg synes ikke å være en god løsning. Det vil være vanskelig å legge om stikkene på grunn av de stedlige forholdene.

## 4.7 Olerelva – historisk oppsummering / problemstilling

Olderelva hadde sine kilder i Alfheim området ved nåværende Alfheim Stadion og i området rundt Bekkevoll og bortover mot Sommerlyst. Alfheim området dannet vannskillet mellom det som rant ned mot Olderelva ved krysset Alfheimvegen og Røstbakken, og den bekken som rant ned i området ved O.L.Aunesgt og mot Strimmelen. I tillegg fikk Olderelva tilført vann fra området og elvedalen som ligger ved Alfred Eriksens veg og Kveldrovegen opp over til vannskillet.

Allerede i 1860 årene ble det lagt fram en plan om å ta vann fra Olderelva og forsyne byen med drikkevann. På dette tidspunktet drev Olderelva den søndre vannmølle og en stampe ved Fossbakken, og rant ut i sjøen ved det gamle garveriet på Strandvegen. Denne planen ble det ikke noe av. Det ble i stedet planlagt å bygge et anlegg ved Lomvassmyra ovenfor Bekkevoll som vannforsyning til Tromsø, men det ble heller ikke noe av den planen. Man samlet seg endelig om å demme opp Prestvannet og forsyne byen derfra.

Formannskapet i Tromsø sluttet seg til planen, og rektor Steen reiste personlig til Christiania og drøftet planen med Majoringeniør Klingenberg, som uten tvil var den i Norge som jobbet mest med vannverksspørsmål rundt omkring i hele Norge. Den 2 desember 1864 ble planen enstemmig vedtatt av bystyret etter formannskapets planer. Prestvannet ville gi rikelig med vann til en voksende by – trodde man.

Olderelva ble i forbindelse med byggingen av St Elisabeth ført inn i en håndbygget kulvert. Kulverten gikk fra Strandvegen og opp til Mellomvegen. Kulverten er et flott stykke håndverk og ingeniørkunst. Den er bygget med skiferheller i bunn og topp, og veggene i kulverten er lagt i forband av stein. Kulverten er dessverre ødelagt i store partier og er nå i stor grad erstattet med tradisjonelle ledninger. Imidlertid er den fortsatt relativt intakt nedover Ramfjordgata og vel verd å ta vare på.

Olderelva har fra tidens morgen og fram til utbyggingen i området fungert som naturlig vannvei for området og etter hvert ble bekken tilført avløp og lagt i rør og kulvert som så mange andre bekker i Tromsø - og landet for øvrig.

Det er usikkert om det fortsatt er grunnvannstransport langs den gamle Olerelva og om dette tilføres avløpssystemet. Det bør gjøres en vurdering av situasjonen.

## 4.8 Dimensjonering av ledninger i Røstbakken + Jens Olsens gate

### 4.8.1 Generelt

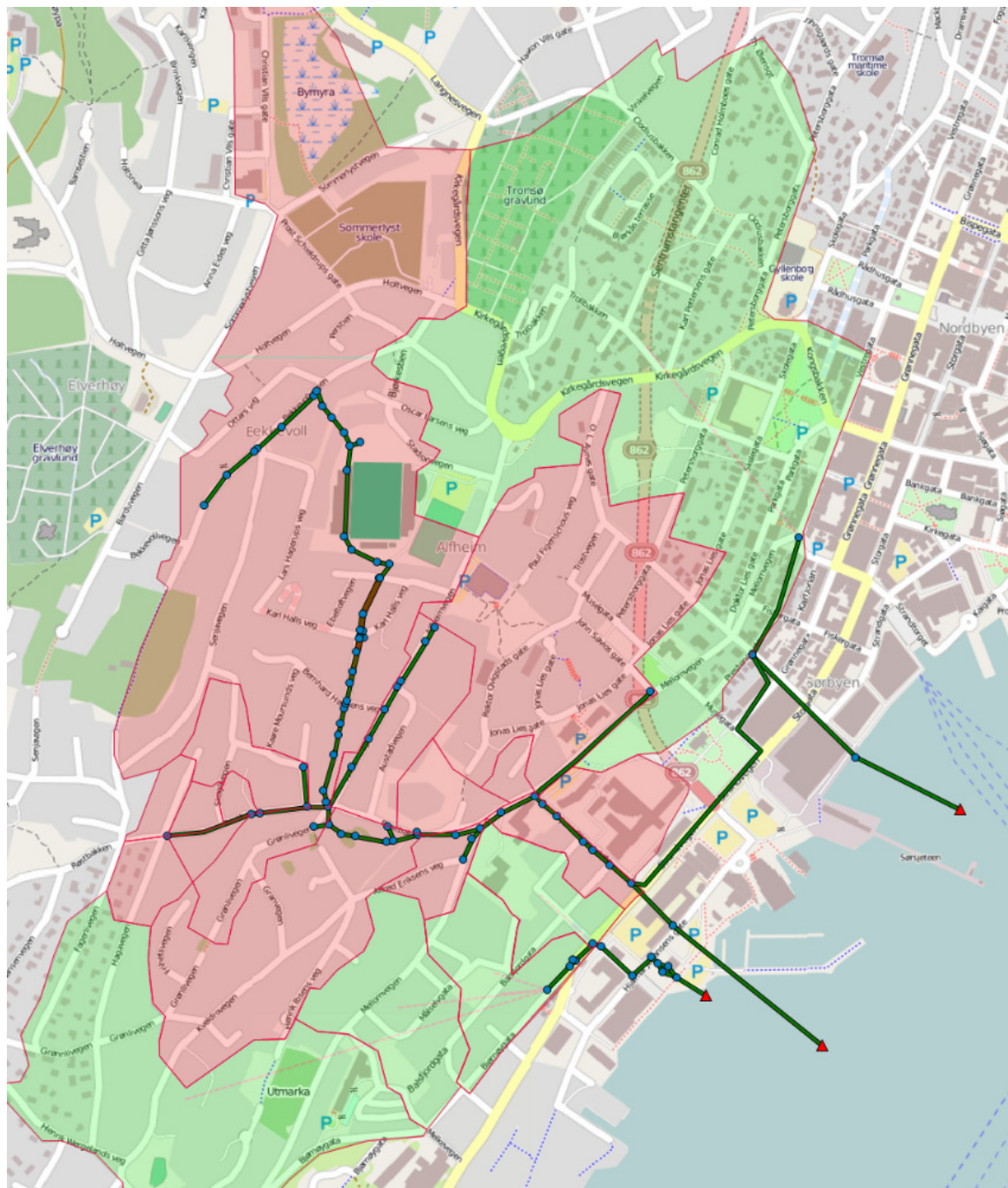
Per i dag består området av AF ledninger med varierende dimensjoner fra 600 og nedover. Hovedstammen som følger Jens Olsens gate varierer fra 450 – 550. Ved krysset Jens Olsen gate / Mellomvegen er AF nylig sanert og separert fra krysset og nordover Mellomvegen. I tillegg er AF ut av krysset sørover sanert. Begge avgreningene (nordover og sørover) har dimensjonene 600 PE som overvann og 315 PVC spillvann. Ny ledning et kort stykke nedover Jens Olsen gate er 800 PE og 315 spillvann. Ved saneringen som nylig ble gjennomført i Mellomvegen, ble de nye spillvanns- og overvannsledningene lagt til krysset. Spillvann som kommer ned John Savios gate kunne dermed ledes direkte til RA og ikke ned til Mack PS via Muségata slik det gikk tidligere. Dette medførte at et betydelig nedslagsfelt kunne ledes direkte til Jens Olsens gate.

Området har tidligere blitt modellert i forbindelse med Skisseprosjekt Sentrum sør, der hovedhensikten med modelleringen var å se på nye ledninger for overvann og overløp fra Jens Olsens gate og ut i sjø. I forbindelse med modelleringen ble det gjennomført en GIS analyse der tette flater i form av bygg, vegger, og andre tette flater ble opptelt. De mindre nedbørsfeltene hadde da en tetthet som varierte fra 61-25%. Vektet gjennomsnittlig andel tette flater var 40%. Det generelle bildet man fikk fra modelleringen var at ledningsnettet var noe underdimensjonert. I praksis ser man at det i hovedsak «går bra» i form av at det ikke er mye skader historisk sett.

Vår vurdering er at det per i dag kommer mindre overvann fram til AF nettet enn andel tette flater tilsier. Årsaken er en kombinasjon av at en stor del overvann går ut på plen og grønne flater, samt at mye vann følger veg og renner av uten å fanges opp av sluker etc. Dette er samme type situasjon som man finner i mange områder i Tromsø. Dette er blant annet kommentert i prosjektet «Særtrekk overvann Tromsø» fra 2018. I praksis betyr dette at man har et betydelig innslag av «grønne løsninger/LOD» i byen, selv om dette ikke har vært påkrevd tidligere. På samme måte vil få sluker og varierende vegstandard bidra til fordrøyning av overvann, og på den måten også bidra til mindre flomtopper.

Når det dimensjoneres for framtiden må det vurderes hvordan bruk av arealer kan endre seg. Av flere årsaker er anbefalingene at det i framtiden satses på bruk av blå/grønne tiltak og LOD. Selv om arealbruken endres vil det nødvendigvis ikke bli vesentlig mer avrenning, forutsatt at det stilles visse krav om «blå grønn faktor».

For å forenkle modelleringen benyttes den såkalte kurvenummer-metoden for avrenning. Denne modellen baserer seg på at avrenning «metter» jord og groper slik at man ved varige og intense nedbør vil få en økt avrenning. Det forenkler også sammenligningen der man vurderer følsomhet til modell.



Figur 6: Skisse av modellerte hovedsystemer for overvann / avløp

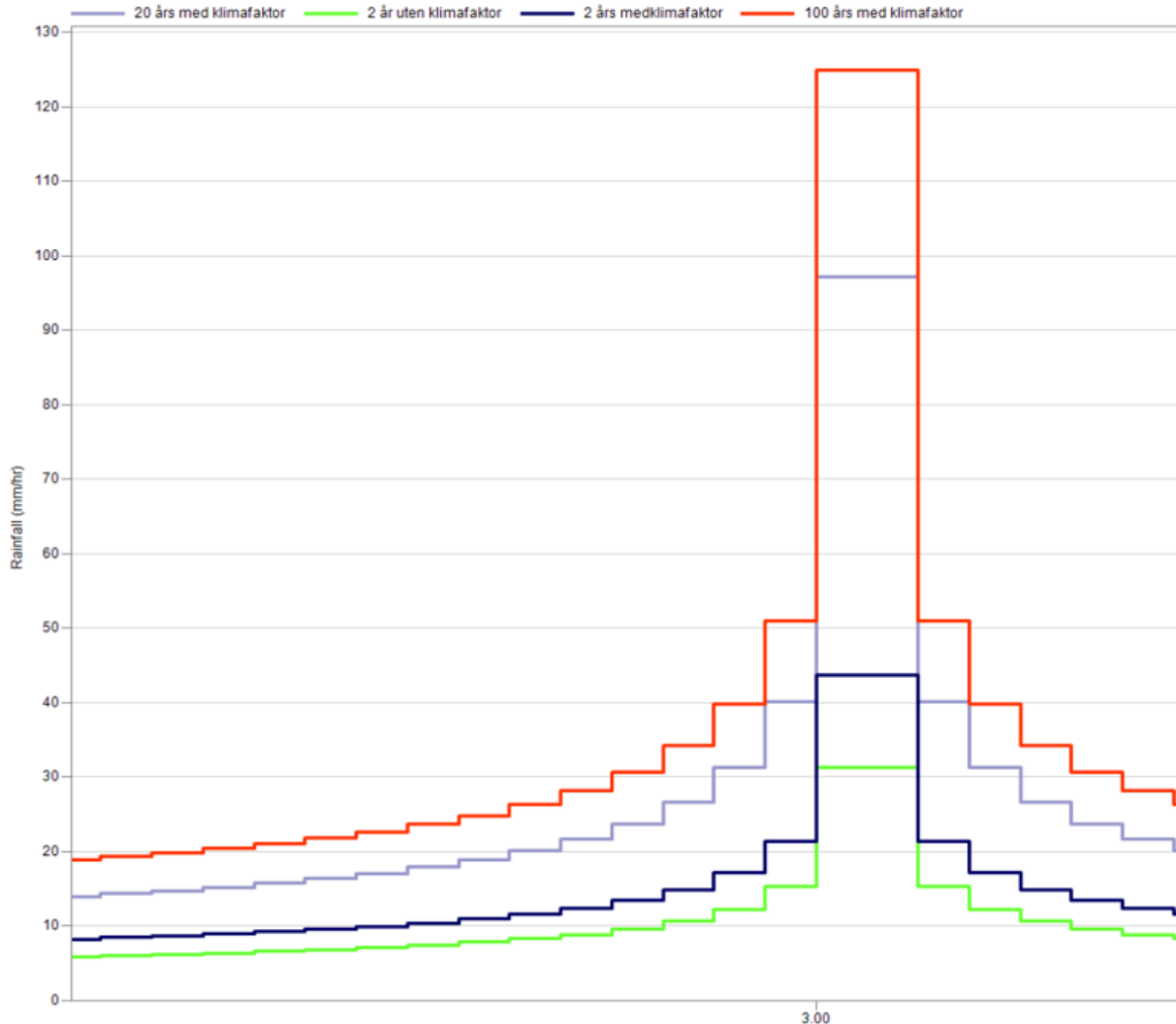
Overvannsområdet som i modell ledes inn på overvannssystem ned Jens Olsens gate er markert med rødt på figuren over. Dagens AF/OV system ser ut til å få problemer ved 20 års nedbør med klimafaktor 1,4.

Det legges ikke videre vekt på analyse av eksisterende nett, da det er store variasjoner i ledningsnettets dimensjoner, og en kombinasjon av AF og overvannsrør med overløp og traseer



gjennom private områder. Videre modellering tar utgangspunkt i et nytt overvannsnett for å forenkle mengdeberegningen.

#### 4.8.2 Nedbørsscenarioer



Figur 7: Nedbør De to laveste kurvene 2 år uten- og med klimafaktor. Nest øverste er 20 år med klimafaktor, og øverste er 100 år med klimafaktor.

Figur 7 viser symmetrisk nedbør for 2 år uten klimafaktor, samt 2 års, 20 års og 100 års nedbør med klimafaktor 1,4. Kurvene er basert på hyetogrammer fra Tromsø kommune januar 2017 (v/Gunvald Matheussen).

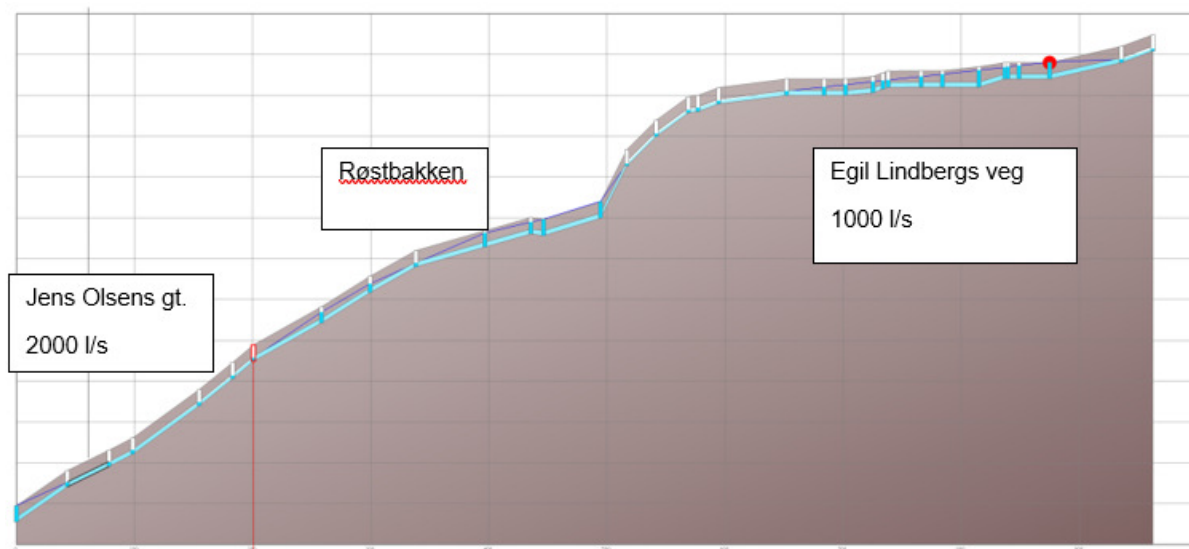
#### 4.8.3 Forholdet mellom dimensjon på overvannssystem og flomvei

Det bør alltid sikres at det eksisterer gode flomveier for overvann som kan tre i kraft hvis det oppstår situasjoner som er større enn det som overvannsledningsnettet er dimensjonert for, eller hvis det oppstår gjentetting eller annen funksjonssvikt på overvannsnettet. Flomveier vil i de sentrumsnære områdene i stor grad utgjøres av kjøreveien i området.



Valg av størrelse på dimensjon er derfor et spørsmål om hvor ofte flomveien skal tre i kraft, og ikke en erstatning av flomvei. Spørsmålet vi må stille oss med valg av dimensjon i dag er; I framtiden, når klimaet er endret og også vår generelle overvannshåndtering, arealbruk og veger er endret, hvor ofte er det da akseptabelt at flomveiene trer i kraft?

#### 4.8.4 Topografiske betydninger



Figur 8: Profil ledningstrase ned Røstbakken og Jens Olsens gate.

Figur 8 viser profil av ledningsnett over AF/OV trase fra Strandvegen til Alfheim. Den øverste ledningen er eksisterende Ø600 ledning (overvann), mens ledning videre ned i dette eksemplet er en Ø600 ledning. Eksemplet viser er at økende gradient nedstrøms Egil Lindebergs veg i dette tilfellet kompenserer for en dobling av vannmengden. Med andre ord takler ledningen lenger ned dobbelt så mye vann. Topografien har altså stor betydning på valg av dimensjon for dette strekket.

#### 4.8.5 Beregnede vannmengder to ulike scenarier

For å sammenligne ulike scenarier har vi økt dimensjonene på alle ledninger slik at de ikke medfører vesentlige oppstuinger i systemet. Merk at kryss Mellomvegen / Jens Olsens gate fra nord ikke tidligere ble tatt denne vegen. Det ligger her en nylagt overvannsledning.

##### Scenario 1

Det forutsettes ca. 38% tette arealer, der minimalt med vann ledes fra tak og tette flater til infiltrasjon. Jorda vurderes til å være i gruppe C (dårlige infiltrasjonsforhold). Dette gir kurvenummer 83 i modellering.

Sted	2 år uten klimafaktor	2 år med klimafaktor	20 med klimafaktor	100 år med klimafaktor
Kryss Røstbakken/Grønlivegen	95 l/s	205 l/s	720 l/s	1150 l/s
Kryss Røstbakken Alfheimvegen	300 l/s	670 l/s	2570 l/s	4410 l/s
Kryss Mellomvegen/Jens Olsen gt. fra sør	410 l/s	970 l/s	3670 l/s	6160 l/s
Kryss Mellomvegen/Jens Olsen gt. fra nord	110 l/s	250 l/s	910 l/s	1520 l/s
Kryss Strandvegen/Jens Olsens gt.	660 l/s	1430 l/s	5060 l/s	8420 l/s

## Scenario 2

Det forutsettes at halvparten av vannet fra de tette flatene ledes til infiltrasjon (plen etc). Vi estimerer at grunnforholdene er noe bedre og plasserer dem i gruppe B (moderat infiltrasjonsforhold). Vi estimerer da kurvenummeret til å være 68 i modelleringen.

Sted	2 år uten klimafaktor	2 år med klimafaktor	20 med klimafaktor	100 år med klimafaktor
Kryss Røstbakken/ Grønlivegen	30	90	400	1030
Kryss Røstbakken/ Alfheimvegen	140	290	1290	3840
Kryss Mellomvegen/ Jens Olsens gt. fra sør	190	390	1870	5380
Kryss Mellomvegen/ Jens Olsens gt. fra nord	45	105	480	1330
Kryss Strandvegen/ Jens Olsens gt.	335	630	2660	7370

Med utgangspunkt i dagens situasjon er scenario 1 konservativt, basert på det faktum at en del overvann vil gå fra tette flater som tak og veg til plen innenfor dette området. Tidligere vurderinger tilsier at infiltrasjonsforholdene i Tromsø ligger i området mellom B til C. En plassering i type C er derfor også litt konservativt. Samtidig må man huske på de sesongmessige variasjonene og forhold som barfrost/høst kan forverre situasjonen. Scenario 2 er optimistisk ved at stor del av de tette flatene ledes til infiltrasjon, og at jorda har bedre infiltrasjonsevne. Vi mener at det er realistisk at reell situasjon i dag ligger mellom de to scenarioene.

Det mest interessante med de to tabellene er at forskjellen er størst for de hyppige gjentakelsesintervallene. For 100 års nedbør med klimafaktor er forskjellene mellom scenario 1 og 2 kun i størrelsesorden 15%. Årsaken er at man ved ekstreme hendelser vil få mettet jorden, og at alle arealer etter hvert vil bidra med avrenning.

### 4.8.6 Valg av rørdimensjoner

Den delen av nettet som allerede er separert gir føringer i forhold til hva som er fornuftig dimensjonsvalg. Det er liten hensikt i å basere seg på at disse dimensjonene må oppdimensjoneres.

Modellering viser at ved å beholde Ø600 dimensjon fra kryss Røstbakken/Alfheimvegen og ned til kryss Mellomvegen/Jens Olsens gate, samt ved å legg Ø800 ned Jens Olsens gate, vil man ha en kapasitet i overkant av 20 år med klimafaktor (basert på scenario 2). For scenario 1 vil gjentakelsesintervallene bli noe kortere.

Valg av dimensjoner på overvann må også ses i sammenheng med sanering fra fellessystem til separatsystem, og realistisk saneringstakt. Man må forsøke å unngå å lage systemer der vann fra AF systemet ender opp som flomvann på overflaten. Så lenge det er AF tilknyttet vil dette være en risiko.

#### Anbefaling – Rørdimensjoner Røstbakken / Jens Olsens gate:

- Ø600 for OV fra kryss Røstbakken/Alfheimvegen og ned til kryss Mellomvegen/Jens Olsen
- Ø800 for OV ned Jens Olsens gate
- Ø315 for SP på hele strekket
- Nødoverløp fra SP til OV på nettet inntil tilstrekkelig separering er gjennomført, alternativt øke dimensjonen på SP.

Nødoverløp på nettet er ikke en ønskelig løsning, men det kan forhindre tilbakeslag og erstatningssaker ved ekstremisituasjoner over en tidsperiode der en går over fra fellessystem til

separatsystem. Etter hvert vil risikoen for at disse overløpene trer i kraft reduseres/forsvinne. Alternativet er å oppdimensjonere spillvannsledningen. Dette er **ikke** gjort i anbefalingen av rørdimensjon for spillvannet.

Under prosjektering av anleggene må risiko for oppstuing vurderes og det må gjøres en kontrollregning av overløpehøyden på nødoverløpene.

#### 4.8.7 Vurdering av risiko for avløp på bakken i forbindelse med flomsituasjoner

Etter ferdigstillelse av separering ned Røstbakken – Mellomvegen – Jens Olsens gate, vil det fortsatt være store deler AF/fellessystem i området. I tillegg vil områdene som allerede er separert i liten grad være fullseparert, dvs. at dreisvann og annet overvann er ledet inn i ny spillvannsledning.

Innenfor hvert enkelt AF-område vil en oppstuing grunnet at det tilføres for mye overvann medføre oppstuing i ledningsnett, mulighet for tilbakeslagsskader og mulighet for utstrømming av avløp/overvann fra kummer og sluk. Hvis AF-ledning er tilknyttet en spillvannsledning som igjen har overløp til overvannssystem må SP/AF til sammen ha så stor kapasitet at dette tilknyttede systemet ikke forårsaker oppstuingen bakover i AF systemet. Det betyr at SP+OV må ha tilstrekkelig stor kapasitet til at avløp fra AF systemet som eventuelt ledes inn i overvannssystemet ikke strømmer ut av overvannsledningen.

En vurdering av dimensjonene på det eksisterende AF system tilsier at systemet er dimensjonert for ca. 2 år inklusiv klimafaktor (grovt vurdert). Som det fremgår av dimensjoneringsscenarioene 1 og 2 er det dermed en betydelig forskjell på dette systemet og forslaget om å dimensjonere nytt SP/OV for tilnærmet 20 år inklusiv klimafaktor. Vi vurderer derfor at det ikke er behov for en stor oppdimensjonering av SP systemet. Nødoverløp fra AF/SP til overvann har marginal risiko for å strømme ut på terreng.

## 5 VA-løsninger nedenfor Strandvegen

### 5.1 Trase nedstrøms Strandvegen

Det vises til tidligere notat vedr. dette, se henvisning i kapittel 1.2. Trase for nye vann og avløpsledninger bør følge innregulert veitrase i forlengelsen av Jens Olsens gate, der Teorifagbygget i dag ligger. Det har vært en forutsetning at dette bygget rives, men det er foreløpig knyttet usikkerhet til når denne vil skje.

Det er her viktig å poengtere at Røstbakken og Jens Olsens gate er en av de viktige flomveiene i området, og denne bør sikres i nedstrøms retning mot sjø.

En eventuell midlertidig omlegging av VA-ledninger rundt Teorifagbygget vil gi betydelige og unødvendige merkostnader, og vil ikke gi en optimal utforming av avløpssystemet. Dette vurderes som ikke aktuelt.

Som nevnt i konklusjonen i notat datert 23.10.2017 er det mest optimale å etablere det nederste VA-systemet først, men det vil være mulig å etablere ledningsanlegg oppstrøms Strandvegen først dersom rivning av Teorifagbygget lar vente på seg.

### 5.2 Problemstilling – Fylkesbygget

#### 5.2.1 Problemstilling

Nederst i Jens Olsens gate er det tilknyttet en Ø450 betongledning som kommer fra Fylkesbygget. Denne mottar spillvann samt overvann fra takoverflater sluker på terreng fra hele kvartalet mellom forsiden av Fylkesbygget og opp til Strandveien, se Figur 9 under.

Det er utført en egen delutredning «Notat: VA-Fylkesbygget» datert 06.07.2018. Her er det gjort en kartlegging av avløps- og overvannssystemet i hele kvartalet, og det er gjort en beregning av teoretiske avrenning. Videre er aktuelle løsninger for å separere ut overvann vurdert.

Spillvannsmengden fra kvartalet, som kun utgjør kontorplasser, er svært begrenset i den store sammenheng. Maksimale avløpsmengder fra overvann fra hele området er beregnet til:

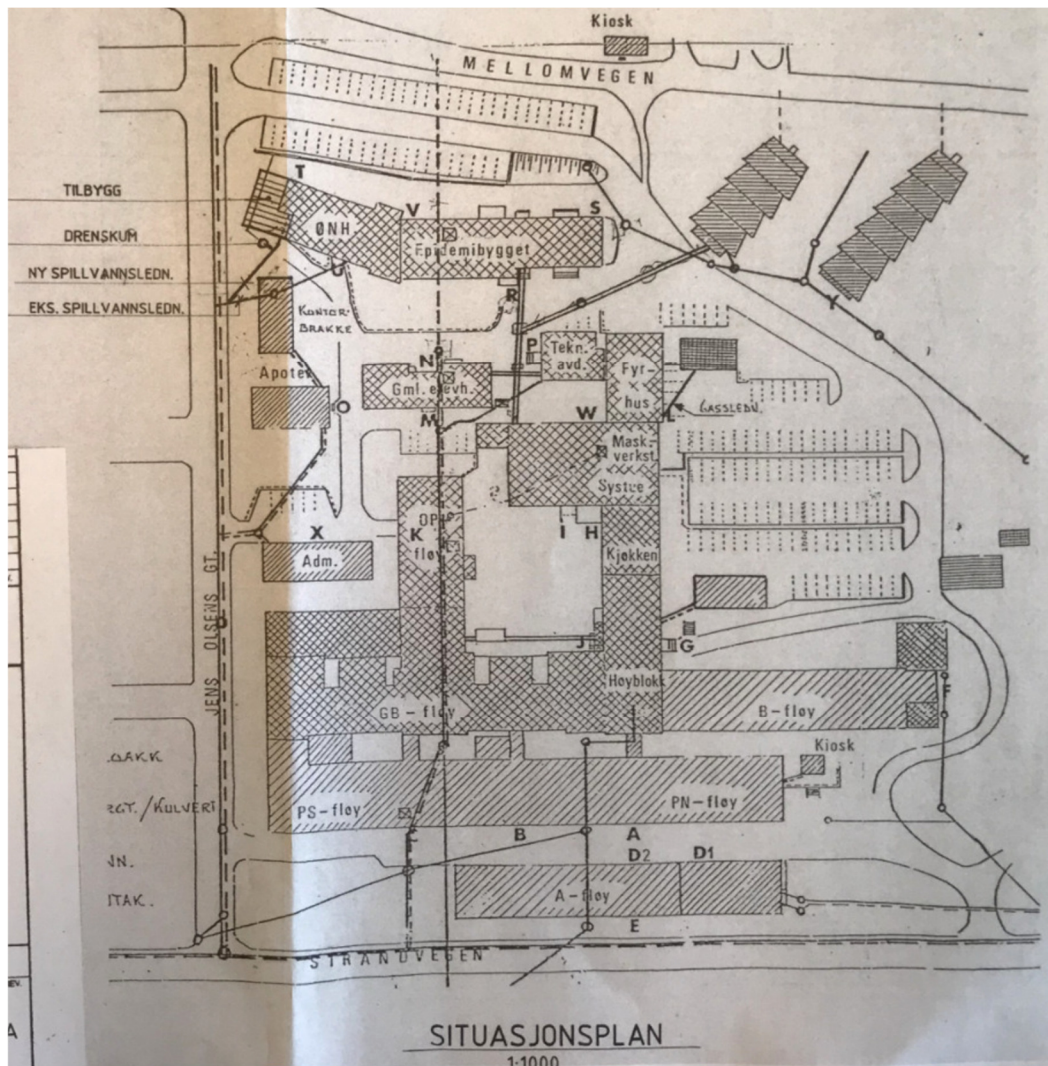
- Uten klimafaktor: 272 l/s ± 23 l/s
- Med klimafaktor: 381 l/s ± 32 l/s

Dette utgjør en betydelig tilførsel til Strandveien RA, hvor det i all hovedsak vil gå ut i overløpet.

Som det fremgår av notatet er det mulig å fjerne en del overvann fra fellesavløpet. Etter at Statens Vegvesen flytter ut av lokalene ovenfor Fylkesbygget, skal bygningsmassen rives, og det skal settes opp nye bygningsanlegg. I forbindelse med ny reguleringsplan for området må kommunen sette krav til at alt overvann og spillvann skal tilknyttes ledningene i Jens Olsens gate. Disse tilknytningen bør ivaretas allerede under prosjekteringen av anlegget Røstbakken – Jens Olsens gate – til sjø.

Skisserte tiltak kan redusere belastningen på fellesavløpet fra Fylkesbygget med inntil ca. 50 %. Det som er knyttet til kulverten under bygget er imidlertid svært vanskelig eller umulig å separere.





Figur 9. Intern VA- struktur, utklipp fra tegning V-14-200 «Det nye fylkeshuset», datert 08.04.92.

Intensjonen er at Tromsø kommune ønsker kontroll på avløpsmengden inn til Strandveien renseanlegg og samtidig minimere / fjerne behov for driftsoverløp ved renseanlegget. Gitt denne forutsetningen må også avløpet fra Fylkesbygget ledes gjennom et overløp med styringskontroll på videreført mengde, da det ikke er mulig å separere tilstrekkelig på området.

Ledningen fra Fylkesbygget ligger imidlertid svært dypt. Avløpskummen på forsiden av Fylkesbygget er 6,7 meter dyp. Bunn rør i denne kummen ligger på kote 4,14, og tilknytningen til hovedledningen i Jens Olsens gate ligger på kote 3,21. På grunn av de stedlige forholdene tåler ikke ledningen mot Fylkesbygget oppstuvning over ca. kote 4,00 – 4,50. Da risikerer en at avløp kommer inn over gulv i de tekniske rommene i kjelleren på Fylkesbygget.

Det er to avløpsledninger ut av bygningsmassen. Alle bygg unntatt den nederste A-fløyen mot Strandveien har tilknytning av avløpet mot Jens Olsens gate.

## 5.2.2 Løsningsforslag Fylkesbygget

Det anbefales etablert en løsning som gir kommunen full kontroll på avløpsmengden inn på det kommunale systemet og videre mot Strandveien RA. Dette oppnås ved å etablere pumpestasjoner for de to hovedavløpene fra Fylkesbygget i Fylkesbyggets kjeller. Disse må pumpe inn på tverroverløpet i Jens Olsens gate. Disse bør ha en samlet kapasitet på ca. 75 l/s. Dette tilsvarer maksimalt avløp ved

2 års gjentaksintervall med klimafaktor, gitt at en del av tiltakene i notat «VA-Fylkesbygget» datert 06.07.2018 gjennomføres.

Overløp fra pumpestasjonene ledes inn på eksisterende Ø450 fra Fylkesbygget. Der denne ledningen kommer inn i Jens Olsens gate knyttes den til en ny separat ledning som legges i VA-traseen ned mot Hjalmar Johansens gate. Denne kan knyttes til overløpet ved renseanlegget, men da målet er å belaste overløpet ved renseanlegget med så lite avløp som mulig, anbefales dette ført ut sjø i egen ledning med utslipp på ca. 5 meter dybde.

Det forutsettes uavhengig av løsning at overvann fra det øvre området hvor bygningsmassen skal saneres avskjæres til Jens Olsens gate. Det bør gjøres en grundigere kartlegging av avløpsanleggene i Fylkesbygget i forbindelse med prosjektering av anleggene.

### Oppsummering / konklusjon - Fylkesbygget:

- Avløpet fra Fylkesbygget ligger for lavt til at det kan tilknyttes overløpene som er tenkt i Jens Olsens gate. Dersom disse plasseres lavt nok til at Fylkesbygget kobles inn, blir nødvendig trykkehøyde for overløpene som skal ha utslipp ute i sundet for lav.
- Planlagte overløpskummer bør derfor ligge ved innkjøringen til Fylkesbygget for å beholde den gode trykkehøyden – det anbefales ikke å flytte dem ned i Strandveien.
- Det må derfor finnes en annen løsning for avløpet fra Fylkesbygget.
- Det foreslås en løsning ca. 75 l/s av avløpet fra Fylkesbygget pumpes inn på tverroverløpet i Jens Olsens gate. Resterende må gå i overløp til sjø via eksisterende Ø450 og en ny forlengelse av denne som legges sammen med resten av ledningene mot sjø.
- Gitt denne løsningen anbefales de rimelige og enkle tiltakene gjennomført i kvartalet til Fylkesbygget.
- Spillvann og overvann for det øvre området som skal rives og bygges opp på nytt må føres inn på ledningene i Jens Olsens gate, oppstrøms Fylkesbygget.
- Det skal være energidrepere på ledninger med stort fall.

## 5.3 Løsning for avløp og overvann nedenfor Strandvegen

### 5.3.1 Forutsetninger

Av flere årsaker ønsker en å redusere belastningen på eksisterende tverroverløp foran renseanlegget. Det er en utfordring at eksisterende overløp har en overløpehøyde på ca. kote 2,06 i overløpskum utenfor renseanlegget, og at gulvnivå i renseanlegget er i underkant av kote 2,30. Overløpet i renseanlegget ligger på kote 1,77. Alle disse høydene er NN54. Spesielt sett i lys av økende havnivå er overløpshøyden i Strandveien avløpsrenseanlegg en problemstilling og allerede i dag vil sjøvann i kortere perioder tilføres avløpsrenseanlegget. På grunn av den lave trykkgradienten har dette overløpet utslippspunkt like utenfor fyllingskanten på ca. kote -1,5.

Ut fra dette bør det etableres overløp lengre opp i systemet, og overløp- / overvannsledninger bør ha tilstrekkelig trykkehøyde for å kunne trykkes langt nok ut i sundet.

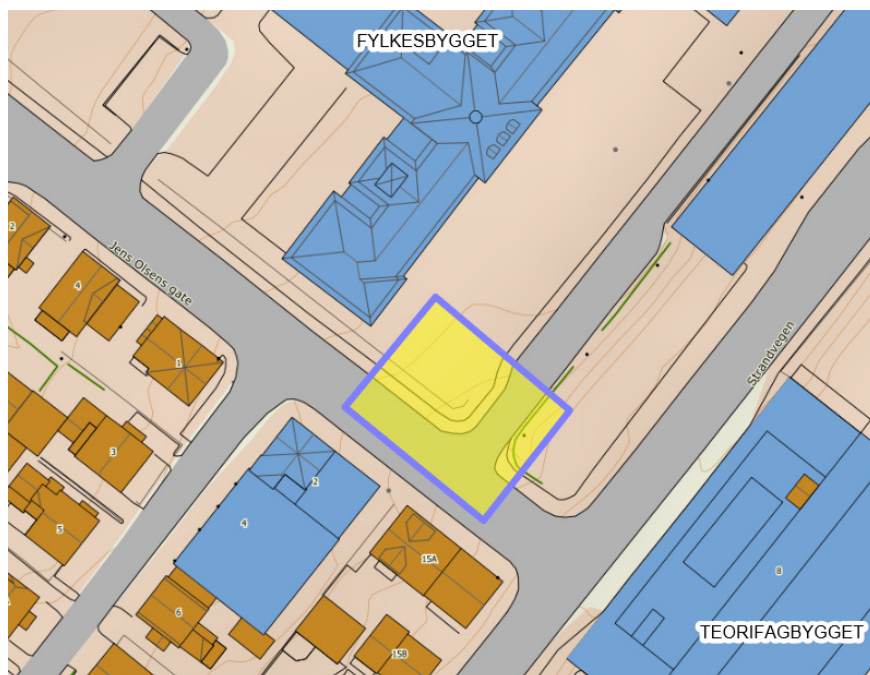
Det er også et poeng at en ønsker at overvann skal slippes ut lenger ut i sundet for å unngå forurensning i det grunne område med dårlig vannutskifting. Her viser vi til pågående utredninger for Tromsø kommune om overvann i Tromsø, hvor det bl.a. dokumenteres at overvann fra byer kan ha en betydelig forurensningsgrad.

I tillegg er følgende forhold viktig å være oppmerksom på, når det gjelder avløp til Strandveien RA:

- Avløp fra nord kommer i dag sørover Strandvegen til krysset Strandveien / Jens Olsens gate. Foreløpig gjelder det pumpet avløp fra Mack avløpspumpestasjon. Avløpet fra nord må deles i to avløpsstrømmer:
  - Overføring i dykkert fra Vestregata / Strandskillet for øvre del av sentrumssonen. Dette føres inn på stammen mot Strandveien RA på nedstrøms side av overløp i Jens Olsens gate.
  - Pumpet avløpsmengde fra ny pumpestasjon nord for Mack-kvartalet. På grunn av at PA-66 Samuel Arnesen og PA-35 tilknyttes området, er det ikke kapasitet til å tilknytte nødvendig videreført mengde på ca. 80 l/s til dykkerten. For å redusere overløp til indre havn foreslås det at pumpestasjonen dimensjoneres for 100-120 l/s. Dette foreslås pumpet i egen pumpeledning og tilført avløpsstammen i Jens Olsens gate oppstrøms overløpet ved Fylkesbygget. Se også beskrivelse i kapittel 2.
- Avløp fra sør kommer inn til renseanlegget via Strandvegen i en Ø500 AF.

### 5.3.2 Overløp v/ Fylkesbygget

Overvannet ned Jens Olsens gate bør trykkes tilstrekkelig langt ut i Tromsøysundet, helst ca. 250 m ut i sundet til ca. 10-12 meter dybde. Dette krever en viss trykkehøyde. Utslipps- og overløpskummer foreslås plassert ved innkjøringen til Fylkesbygget, som er det naturlige stedet hvor det både er tilstrekkelig plass og trykkehøyde. Se Figur 10 under.



Figur 10: Anbefalt plassering av utslipps- og overløpskummer

For å unngå én stor overvannsledning med dårlig selvreis bør det legges ut to overvannsledninger:

- Den ene bør være en driftsledning som tar overvann min. 95 % av året, og som jevnlig oppnår selvreis.
- Toppene bør avlastes i en større overvannsledning / stormutløp. Ledning vil ikke erstatte flomløp og må dimensjoneres basert på antatt tilførsel (se forslag over). Begge føres godt ut i sundet da de vil ha god trykkehøyde.

Når det gjelder spillvann / fellesavløpet som kommer ned Jens Olsnes gate anbefales følgende:



- Det etableres et partikkelavskillende overløp og et etterfølgende virvelkammer for å styre videreført vannmengde på ca. 135 l/s mot Strandveien RA. Som driftsoverløp anbefales et tverroverløp.
- Det bør også settes inn en vannmåler før eller etter virvelkammeret for å ha kontroll på videreført avløpsmengde.
- Det skal være styringskontroll, dvs. en motorstyrt ventil som kan kjøre alt i overløp dersom det er behov for å redusere / stanse avløp til renseanlegget.
- Pumpet avløp fra ny PS ved Mack bør inn på kum oppstrøms tverroverløpet, dette for å ikke forstyrre de hydrauliske forholdene i overløpet.
- Overløp fra tverroverløpet bør gå til driftsledningen for overvann, som igjen avlastes til stormutløpsledningen når kapasiteten overskrides.
- Det settes av plass til å etablere grovrensing på overløpet for å redusere marin forsøpling.

Dimensjon for alle disse er foreslått ut fra modellering som er gjennomført.

#### Spillvanns- / AF-ledning:

- Spillvann / AF som går til Strandveien RA.
- Styre maks videreført vannmengde til ca. 135 l/s.
- Forslag Ø400 ned mot Hjalmar Johansens gate.
- Det foreslås lagt Ø500 videre ned mot renseanlegget på grunn av mindre fall. Dykkert fra nord + videreført avløp fra Fylkesbygget etter virvelkammer tas inn på kum i Strandveien.

#### Overvannsledning, drift:

- Overvannsledning for normal drift.
- Dimensjoneres for å ta overvann for største del av året (ca. 95 %).
- Bør ha begrenset dimensjon på utslippsledningen for å sikre selvrens, forslag Ø400 SDR17.
- Det gir en maks kapasitet på ca. 300 – 500 l/s, avhengig om det er flo eller fjære.
- Bør ha skråkum for å begrense luft i ledningen mellom kum ved Fylkesbygget og Hjalmar Johansens veg, der terrenget flater ut. Ø710 ledning foreslås. Vannhastigheten i utslippsledningen vil være stor nok til å dra med resterende luft til utslippspunktet.
- Det er god trykkehøyde. Overvann / overløp kan derfor sendes tilstrekkelig langt ut i sundet. Forslag ca. 250-300 meter ut til 10-12 m dybde.
- Overløp etableres til overløpsledning / stormutløp for å avlaste de største mengdene.

#### Overløpsledning, stormutløp:

- Tar overløp både fra spillvann/AF-ledning og driftsledning for overvann.
- Forslag Ø1000 mm.
- Føres direkte til sjø. Har god trykkehøyde og kan derfor sendes tilstrekkelig langt ut i sundet. Forslag minimum 50 meter til -6 meter dybde. Det bør imidlertid gjøres en nærmere vurdering ut fra resipientforhold om plasseringen er forsvarlig eller om utslippet bør føres lengre ut.

Avløpet som kommer fra nord via dykkert bør tilknyttes i kum på fellesavløpet mot renseanlegget, i Strandveien nedstrøms tverroverløpet. Dette fordi det allerede vil være en styrt mengde som er avlastet i et oppstrøms overløp, og fordi trykkehøyden for dykkerten ikke vil være tilstrekkelig for å løfte det inn på kummene ved innkjøringen til Fylkesbygget.

Alt overvann fra Strandveien og områdene nedenfor forutsettes å ha egne overvannssystemer.

Når det kommer til prosjektering / dimensjonering bør Tromsø kommune vurdere nærmere om de lange og trykksatte overløpsledningene bør ha sedimenteringsenheter for å kunne ta ut forurensning og sand. Det bør også vurderes om disse ledningene bør ha trykktette kummer på strekket ned til sjøkanten som kan gi mulighet for inspeksjon og spyling. Dette må sees opp mot vurderingene som er gjort i utredningene om framtidig overvannshåndtering for Tromsø.



**Anbefaling:**

- Etablere overløps- og styringskummer ved innkjøringen til Fylkesbygget
- Installere virvelkammer + vannmåler for å styre en avløpsmengde på ca. 135 l/s til Strandveien RA
- Etablere 3 stk. avløpsledninger nedstrøms kum v/ Fylkesbygget, med foreslåtte dimensjoner:
  - Ø400 driftsledning for avløp ned til Hjalmar Johansens gate, og Ø500 videre til Strandveien RA
  - Ø500 driftsledning for overvann med utslipp til ca. -10 m (Ø630 skråkum mellom kum ved Fylkesbygget og Hjalmar Johansens gate).
  - Ø1000 stormutløp for overløp fra OV + AF til ca. -6 m
- Det skal etableres styringskontroll, dvs motorstyrt ventil som kan stenge tilførselen fra overløpet mot Strandveien RA.
- Det bør monteres – eller settes av plass til mekanisk grovrenging av overløpet for å redusere marin forsøpling.

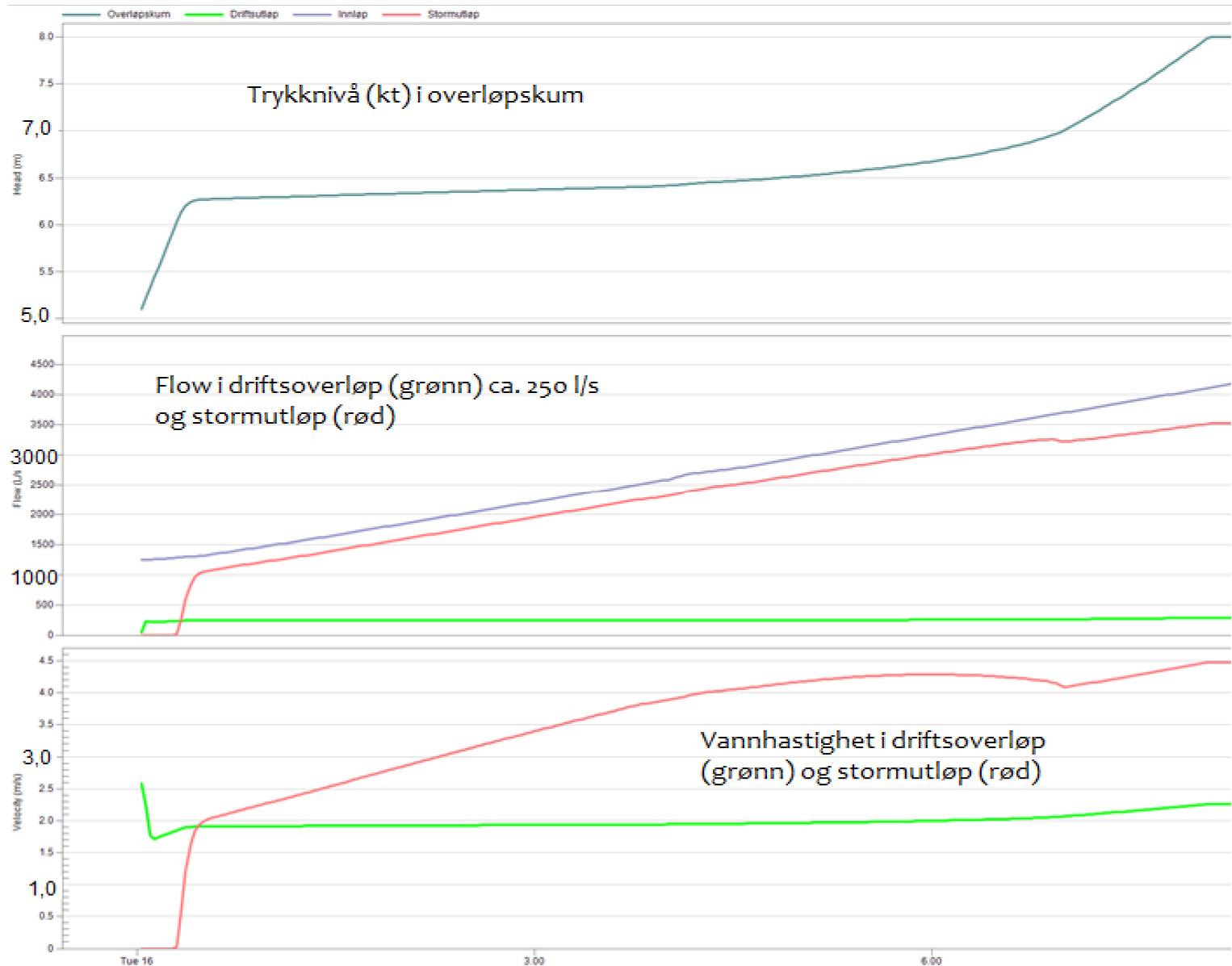
**5.3.3 Kontroll av dimensjon på utslippsledningene for overvann**

En utslippsledning ut til ca. -10 m dyp vil bli ca. 450 m lang. Overløpskum kan etableres på terrengnivå mellom kote 8 – 10.5, alt etter hvor en velger å legge kummene. Avhengig av plassering har man derfor litt å gå på i forhold til trykkehøyde. Framtidig flomnivå vil kunne bli 2,6 (framtidig stormflo). Generelt er stormflo noe som sjelden inntreffer. For kapasitetsberegningen blir trykkehøyde topp oppstuing kote 7 fratrukket flomnivå kote 2, blir tilgjengelig trykk som et foreløpig utgangspunkt  $7 \div 2 = 5$  mVs.

Figur 11 neste side viser situasjon med et "Driftsutløp" på **Ø400 ledning** og "Stormutløp" på **Ø1000 ledning**. Bunn kum 5 m og topp kum 8 m (3 meter dyp). Vi har satt utløp Stormutløp 1 meter over bunn kum. Head er da vannhøyden i kum (5 m = bunn kum). I dette eksemplet er det benyttet et flomnivå på 2 m. Maks kapasitet nås når oppstuing er lik topp kum (8 m). Man har da en trykkehøyde på 6 m og maksimal vannmengde på like under 4000 l/s.

Driftsoverløpet vil ha en kapasitet på mellom 250-300 l/s, og stormutløpet vil ha en kapasitet på rundt 3.000 l/s. Det foreslås valgt et driftsoverløp på 500 mm som vil ha en kapasitet rundt 400-500 l/s avhengig om det er flo eller fjære.

Ut fra vår vurdering er dette fornuftige dimensjoner, men det avhenger selvsagt av hvilke prinsipielle valg man gjør med tanke på øvrige dimensjoner oppstrøms og forholdet til flomveg som tidligere omtalt. Detaljer omkring endelig utforming av overløp og kummer i kryss Strandvegen/Jens Olsens gate, som endelig høyde vil kunne gjøre betydelige utslag.



Figur 11: Hydraulikk for foreslått utslippsledninger overvann

## 5.4 Utforming av kumgruppe ved Fylkesbygget

Det henvises også til beskrivelser i kapittel 5.3.2. Se tegning Z-50-78-01 som viser prinsipp for løsning. Forslag til løsning kommenteres:

- **Kum S1:** Kum som tar inn spillvann fra bygninger på sørsiden av gaten. I tillegg legges ut stikk for mulig framtidig tilknytning av spillvann fra Fylkesbygget. Kum skal også motta avløp fra skissert pumpestasjon(er) i Fylkesbygget.
- **Kum S2:** Tar inn avløp fra planlagt ny pumpestasjon ved Mack, samt avløp fra oppstrøms område.
- **Tverroverløp:** Er dimensjonert i forhold til forventede vannmengder. Har overløp til O1, som er driftsledning for overvann og overløp fra fellesavløpet.
- **Kum S3:** Virvelkammer for styring av videreført avløpsmengde til renseanlegget. Bør plasseres i tørroppstilt i kum. Motorstyrt stengeventil monteres i S3 slik at vannstrømmen til Strandveien RA kan stenges ved behov for service / tilsyn.
- **Mengdemåler:** Det anbefales montert mengdemåler mellom tverroverløp og virvelkammer, slik at maks videreført avløpsmengde kan kontrolleres.
- **Kum S4:** Pumpeledningen fra eksisterende PA-69 Mack ender i kum F3712. Det monteres ny kum S4 hvor pumpeledningen tas inn. Pumpeledningen skal benyttes som dykkert for avløpet fra Strandskillet. Det må være motorstyrt ventil og trykksensor på utløpet for å kunne styre spylesyklus i dykkert.
- **Tverroverløp:** Partikkelavskillende driftsoverløp, med overløpsutslipp langt ute i sundet.
- **Kum O1:** Tar inn overvann fra Fylkesbygget og oppstrøms hovedledning.
- **Kum O2:** Tar inn oppstrøms overvann fra hovedledning og overløp fra tverroverløpet. Driftsoverløp går på utslippsledning som har utslipp langt ute i sundet. Stormoverløp går til større utslippsledning med utslipp nærmere land når kapasiteten i driftsoverløpet er fullt utnyttet. Utformes i stor kum min  $D=2,5$  m med sideterskel.

## 5.5 Utfordringer, strategi og løsning for trase nedenfor Strandveien

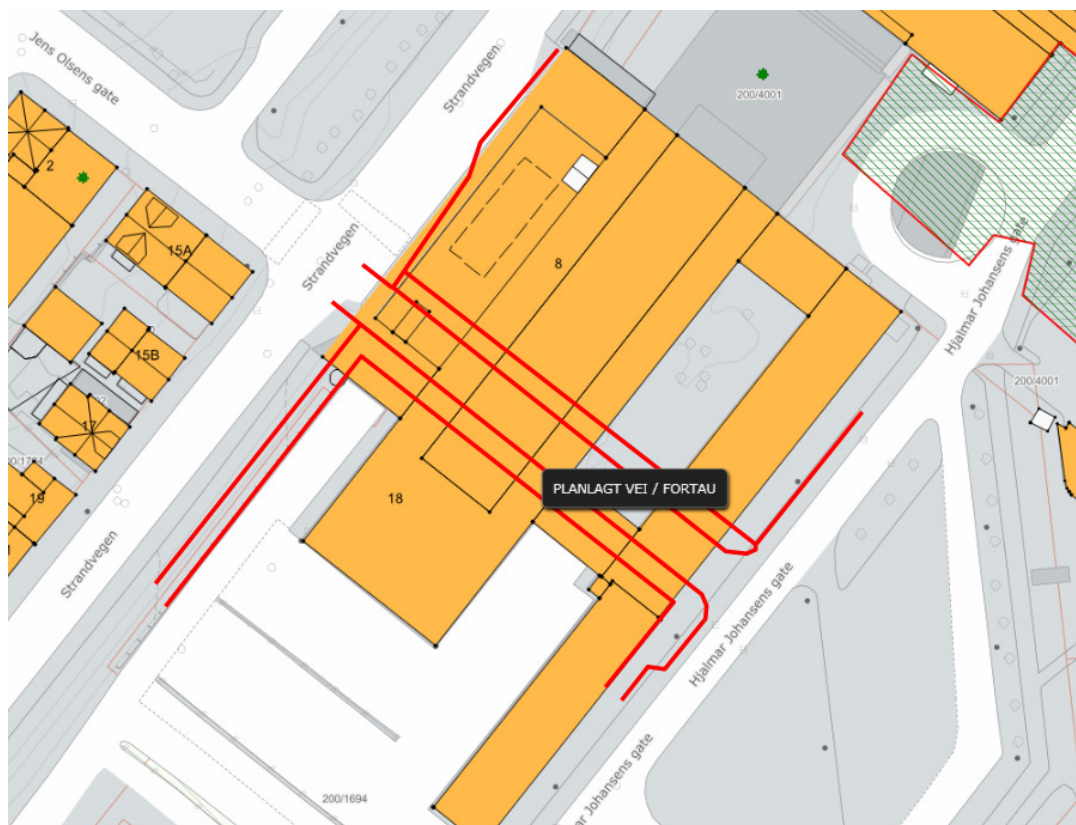
### Ny vei og trase for infrastruktur

Som Figur 12 under viser skal teorifagbygget rives og det skal bygges ny vei mellom Strandveien og Hjalmar Johansens gate. Dette i henhold til vedtatte reguleringsplan nr. 1786.

Det er forutsatt at kommunal infrastruktur skal legges i denne traseen.

Noen nøkkeltall teorifagbygget:

- 21 meter av bygget er allerede revet i nord pga. utvidelser av Framsentret
- Vei og fortau gjennom bygget er regulert med en bredde på ca. 15 meter
- Veien vil dele bygget. Lengde på nordre del blir ca. 37 m og søndre del av hovedbygget blir ca. 23 m, gitt at bygget kuttes ca. 5 m utenfor regulert grense til fortauet.



Figur 12: Planlagt vei med dobbeltsidig fortau mellom Strandveien og Hjalmar Johansens gate

### Oppsummering delutredning

Det er gjort en egen utredning «Forprosjekt Røstbakken – strategi tiltak» datert 9/7-2018 hvor det er gjort vurderinger av hvordan legging av rør skal løses i ny vei mellom Strandveien og Hjalmar Johansens vei, det vil si gjennom kvartalet til Teorifagbygget som skal rives.

Det er mange rør som skal legges på dette strekket, i tillegg til at høyspentkabler (hovedforsyningskabler) må legges om. Troms Kraft har gitt sine innspill rundt dette. Det ble sett på om rørene burde legges i en eller annen form for kulvert eller i tradisjonell VA-grøft. En problemstilling er at bygg trolig blir bygd helt inn til fortau, og at kjellere i bygg mulig kan medføre undergraving av VA-anlegg dersom disse bygges med kjeller.

#### Konklusjoner:

- Ny vei bør fylles opp til underkant forsterkningslag i forbindelse med legging av VA-rør.
  - Det bør ikke være behov for kummer på noen av ledningene på strekket mellom Strandvegen og Hjalmar Johansens gate. Det er derfor ikke behov å fylle opp til bærelag i forhold til montering av kummer.
  - Det foreslås som utgangspunkt å fylle opp for selve veglegemet, og ikke for fortauene, da de i større grad vil kunne bli påvirket av byggeaktivitet på begge sider.
- Gitt at vegoverbygningen har en tykkelse på ca. 0,7 meter, vil oppfylt høyde bli ca. 2,5 meter over eksisterende terreng på det høyeste. Dette bør være greit. Sideskrå bør være 1:1,5 for å ha fyllingskanter som er sikre inntil videre utbygginger skal skje.
- Ekstrakostnaden med å legge rør i kulvert er betydelig, sammenlignet med vanlig VA-grøft. Vi anser derfor en løsning med rør i kulvert ikke å være aktuell.



- Nede ved Hjalmar Johansens gate er det ingen fare med undergraving av VA-rør selv om det bygges et plan med kjeller, gitt normal skråning 1:1 mot veien.
- I øvre del vil det være en utfordring med undergraving, men kun gitt at det bygges parkeringskjeller i kvartalene.
- Dersom det skal etableres kjellernivå i kvartalene foreslår vi at det stilles krav til utbygger om at det må spuntet dersom det er fare for undergraving. Denne kostnaden må utbygger bære.
- Dersom det bygges parkeringskjeller helt inn mot Strandveien må det sannsynligvis uansett spuntet mot Strandvegen.
- Høyspentledningen og andre kabler forutsettes lagt om, og foreslås lagt i fortauet på den ene siden.
- Grøftebredden blir så stor at en bør vurdere å legge noen rør i høyden, eksempelvis at overløpsrør legges i høyden i kanten av grøfteprofilen.

### Utfordringer

Det er en del utfordringer ved traséen nedenfor Strandveien som må løses før detaljprosjektering utføres. Følgende nevnes:

- Riving av eksisterende teorifagbygg, og evt. midlertidig bevaring av deler av bygget.
- Endelig valg av profil på planlagt vei / kryssløsning
- Forurensede masser – gammel søppelfylling
- Grunnforhold
- Høyspent

### Eksisterende teorifagbygg og planlagt vei

VA-trase skal krysse eksisterende teorifagbygg, som skal delvis eller helt rives. Dersom bygget rives delvis, i den hensikt å benytte deler av bygningsmassen noen flere år, må det gjøres en del avklaringer rundt dette. Det gjelder blant annet nødvendig omfang av riving (bredde), utførelsesmetode for riving og tetting av byggets kuttflate (i utgangspunkt samme metode som ble brukt ved riving av nordenden) samt adkomst, funksjon- og ombygging av resterende bygningsmasse etc.

Når bygget er fjernet i aktuell bredde må hele vegbredden fylles opp med gode masser til minimum nivå for underkant av vegoverbygningmasser for planlagt vei. Det antas at veien legges med omtrentlig jevnt fall mellom Strandveien og Hjalmar Johansens vei. Ny veg blir ca. 75 meter lang, med en høydedifferanse på ca. 4,5 m. Dette gir i snitt et fall på 60 promille. Det antas at veien legges med ensidig jevnt fall, men at fallet kan bli noe høyere for å flate veien ut før kryssene. Dette bør avklares nærmere, men det antas ikke å ha noe betydelig innvirkning på hvilket nivå VA-traseen legges.

Bygget må kuttes i tilstrekkelig bredde slik at senere arbeider med riving av resterende bygningsmasse ikke påvirker grunnarbeid med oppfylling for ny veg og VA-trase. Oppfylling fra bunnivå av bygg til topp vei vil kunne bli inntil 4 meter mot Strandveien. Det antas som et utgangspunkt at det må rives min. 5 meter utenfor grense av fortau på begge sider. Det vil si det må rives er korridor på minimum 25 meter gjennom bygget.

Det bør gjøres en stedlig vurdering av hvor hensiktsmessig resterende bygningsmasse vil være for videre bruk. Adkomst, brannsikkerhet, tekniske anlegg etc. må vurderes i forhold til dette.

Det forutsettes av ny vei mellom Strandveien og Hjalmar Johansens veg ikke kan tas i bruk før resterende del av bygningsmassene for Teorifagbygget er revet. Hovedårsak er manglende siktlinjer i kryssene.

### Grunnforhold og forurensede masser

Den gamle strandlinjen gikk opprinnelig 15-30 meter nedenfor Strandveien. Området er fylt ut slik at fyllingskanten i dag ligger 130-170 meter nedenfor Strandveien. Det meste av teorifagbygget ligger på utfylt område.

Det er dokumentert forurensede masser på området mellom Teorifagbygget og bygget hvor Norsk Folkehjelp er lokalisert. Disse stammer fra gammel avfallsfylling. Det er usikkert hvorvidt avfallsfyllingen også strekker seg under teorifagbygget. Det er en risiko for at det kan ligge gammel avfallsfylling under nedre deler av bygget som er fylt opp i gammel sjøsone, og at disse massene må kjøres bort.

### Høyspent

Det ligger en 66 kV høyspentkabel i Hjalmar Johansens gate som på sørsiden av teorifagbygget går opp til- og nordover Strandveien. Dette er en av hovedkablene inn til Tromsøya. Denne må legges om for å frigi tomten den krysser til framtidig bygning. Det forutsettes at kablen legges i ny veg parallelt med nye VA-ledninger. Dette må planlegges nærmere i samarbeid med Troms Kraft.

## 6 Overføring fra Strandskillet

### 6.1 Grunnlag

Det ble utarbeidet et notat nr. 3 «Delutredning om overføring fra Strandskillet» datert 02.05.2016, hvor ulike alternativer for overføring av avløpet fra Vestregata mot Strandveien avløpsrenseanlegg ble relativt grundig utredet. Det er også kommet innspill fra Tromsø kommune ved Gunvald Matheussen på alternativ løsning. Det vises til e-post 01.12.2016.

Videre er det utarbeidet et eget notat som beskriver begrensinger for boret trase i forhold til passering av kritiske punkt som tunneler og parkeringsanlegg i fjellet. Det vises til notat datert 01.18.2016.

Det ble i januar 2018 avholdt et møte med Tromsø Havn for å avklare muligheter og begrensinger med hensyn til å føre utslippsledninger ut i sundet.



Figur 13. Bildet over viser også området som avskjæres i Vestregata

#### Kommentar – mulig tidskritisk horisont:

Det er i planleggingen viktig å være klar over at bygging av mulig hotell ved sørsjeteen, Nordområdemuséet og evt. andre større bygg kan komme til utførelse innen få år. Vann og avløp bør være oppmerksom på dette og ha planer klare med hensyn til valg av løsninger.

PA-69 Mack og spesielt overløpsledningen fra denne kan ikke fjernes før de avlastende løsningene er ferdig etablert. Dette kan gjelde hele overføringssystemet fra Vestregata. Eventuell midlertidig løsning for overløpet fra PA-69 Mack kan trolig etableres, men dette vil totalt sett være betydelig fordyrende.

## 6.2 Nøkkeltall / forutsetninger

Det vises til notat nr. 3 per 2/5-2016 med hensyn til dimensjonerende forutsetninger som legges til grunn for overføring fra Vestregata / Strandskillet:

### Dimensjoneringsforutsetninger:

- Dimensjonerende tall for avløpssone A2 som avskjæres:
  - Q midlere = 12,1 l/s
  - Qmaksdøgn = 21,8 l/s
  - Q makstime = 34,3 l/s
- Dimensjonerende videreført spillvannsmengde (til dykkert) settes til ca. 70 l/s
- Kapasiteten i fremtidig overvannssystem økes ikke. Økning tas gjennom tiltak som fordrøyer og infiltrerer.
- Maks avløpsmengde fra avløpsfelt A2 som kan gå i eksisterende avløpssystem i Vestregata ca. 1200 l/s. I tillegg vil område langs Prestenggata generere inntil 150 l/s dersom dykkert starter i Prestenggata. Dette regnes som dimensjonerende avløpsmengde.

## 6.3 Løsningsforslag

Under oppsummeres kort hovedmomentene for overføringen fra avløpsområde A2 (Gyllenborg – Kirkegårdsvegen) til Strandveien RA for hvert delstrekk.

### 6.3.1 Kongsbakken

Ø500 overvannsledning er tilknyttet fellesavløpet i krysset Kongsbakken / Skolegata. Herfra foreslås det lagt en ny grunn overvannsledning ned Kongsbakken til Vestregata. Eksisterende VA-ledninger er fra 1997 og ligger midt i veien. Ny overvannsledning foreslås lagt i GS-veien, del for å unngå eksisterende VA-ledninger og dels for å minimere ulemper for trafikk i en svært sentral og trafikkert gate.

### 6.3.2 Vestregata

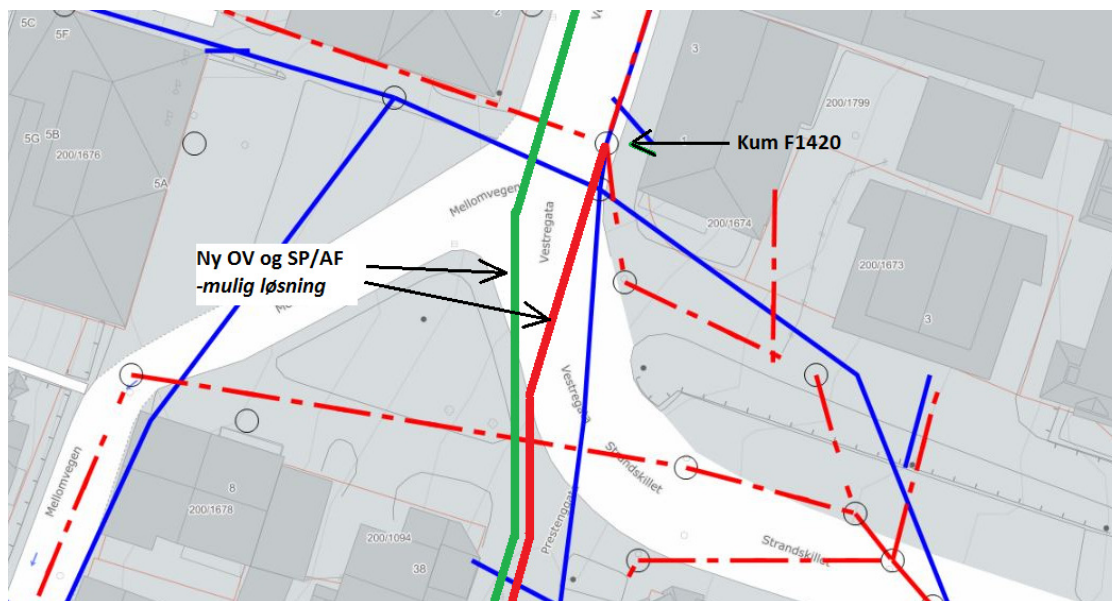
Overvannsledningen videreføres gjennom Vestregata. Eksisterende VA-ledninger ligger på østsiden av gaten, dermed kan ny OV-ledning legges i grunn grøft på vestsiden av gata, forutsatt at eksisterende vann og AF-ledning fra 1960 beholdes. Alle gatesluker tilknyttes ny OV-ledning.

### Anbefaling – overvann fra Gylleborgområdet:

Det legges separat overvannsledning fra Gyllenborgkrysset ned Kongsbakken og gjennom Vestregata til Strandskillet. Dette forutsetter at en ønsker å separere overvannet fra området.

Eksisterende VA-ledninger i Vestregata foreslås sanert samtidig med legging av OV-ledning.





Figur 14: Utsnittet viser eksisterende VA og ny avskjærende ledninger i Vestregata / Strandskillet

Det optimale og mest fremtidsrettede når en først graver i Vestregata er å sanere eksisterende VA-ledninger samtidig med at ny OV-ledning legges. Da vil en i større grad også kunne skille ut taknedløp og drens fra byggene langs gata. Det kan, også fornuftig å oppgradere vannledningen til min. Ø200 for å styrke brannvannskapiteten, da det her ligger flere bygg med brannvannskrav på 50 l/s. Alternativet med sanering vil naturlig være noe fordyrende.

Dersom eksisterende VA-ledninger ikke saneres må ny overføringsledning for avløp starte i kum F1420 (der Mellomvegen kommer ned på Vestregata).

### 6.3.3 Strandskillet

Den ene av to adkomster til nytt parkeringsanlegg skal etableres fra Strandskillet. Dette gjøres ved at det etableres inngang og tunnel fra nordsiden av Strandskillet, der det i dag er parkeringsareal / beplantet trafikkøye. Se utsnitt under. Adkomsttunnel og VA-ledninger vil krysse hverandre, og det må derfor gjøres en kontroll av høydeforholdene.



Figur 15: Utsnittet av kart fra reguleringsplanen viser planlagt adkomst SGG2 i Strandskillet til parkering i fjell

Parkeringsanlegget etableres i henhold til reguleringsplanen med asfaltdekke på ca. kote +7,50 i nord og heller mot sør til ca. kote +4,50 lengst sør. Høyde på gangadkomstene er 3 meter.

Gangadkomstene har en maksimal stigning på 1,7 %. Lengden til SGG2 ved Strandskillet blir 100 meter, og terrenghøyde ved inngang blir ut fra kotekartet ca. kote 7,70. I kryssningspunktet med Vestregata blir innvendig takhøyde gitt at tunnelen legges med ensidig fall ca. kote 10,60.

Bunn rør i kum F1420 er kote 10,95. Med 10-15 meter til kryssingen vil bunn rør ligge på kote 10,85.

Oppsummering:

- Tunnelen må støpes som portal i kryssningspunktet for å få til kryssingen.
- Det blir da kun 25 cm mellom innvendig takhøyde og bunn rør i kryssningspunktet.
- Dette er for lite, da taket må støpes ut. Det bør trolig være min 60 cm klaring mellom bunn rør og topp innvendig tak.
- En mulighet er å etableres et lavpunkt i tunnelen i kryssningspunktet. Med 0,5 % fall fra parkeringsanlegget vil minimumsklaring på 60 cm oppnås. Lavpunkt er imidlertid problematisk i forhold til oppsamling av vann, og er trolig ikke ønskelig.
- Dersom nivå på inngangen til adkomsten kan senkes til kote 7,20 vil takhøyde i kryssningspunktet bli kote 7,35. Det vil gi 50 cm klaring.
- Et alternativ er også å sanere alle ledninger i Vestregata, og legge ny avløpsledning noe høyere. En må da være sikker på at man får koblet inn alle stikk. Dette må sjekkes i forkant.

#### Foreløpig konklusjon - kryssing VA og adkomsttunnel i Strandskillet:

Kryssing av adkomsttunnel SGG2 er mulig, men dette må koordineres og planlegges i detalj mellom tunnelutbygger og Vann og avløp. Vann og avløp bør selv ta et tidlig initiativ, og oppsøke og avklare problemstillingen.

#### 6.3.4 Utslipp overvann til sjø – premiss for løsning

Det er en utfordring å føre overvannet ut i sundet, da dette må gjennom indre havn. Plassering av utslippsledningen blir en premiss for hvilken løsning som velges for overføring mellom Vestregata og Strandveien RA.

Det ble i januar 2018 avholdt et møte med Tromsø havn for å avklare begrensinger og muligheter.

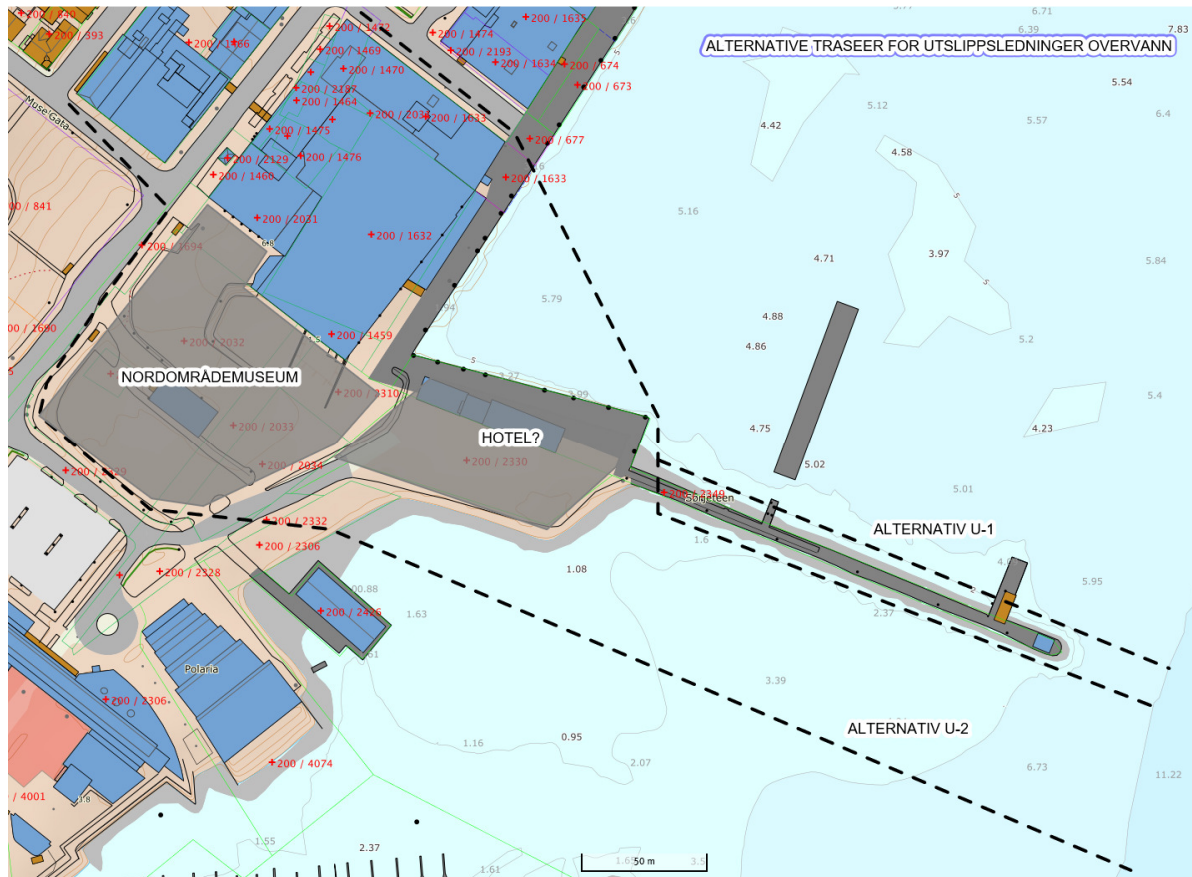
#### Oppsummering fra møtet med Tromsø havn:

- Utslipp fra overvann er forurenset og skal føres langt nok ut i sundet slik at det ikke bidrar til å forurense indre havn. Det er brukt titalls millioner på opprydningsarbeid i tilknytning til Tromsø havn på grunn av miljøgifter og tungmetaller. Ny forurensingstilførsel skal minimeres.
- En ledning skal ikke gi operasjonelle begrensinger i havnen. Gjelder både i forhold til seilingsdybde og lodd for forankring av flytebrygger. En ledning må derfor graves ned.
- Erfaringer har vist at det er harde morenemasser i området som kan gjøre nedgraving vanskelig.
- Det bør gjennomføres boreprøver for å avklare dette.
- Utslippsledning fra Strandtorget ønskes ikke, og vurderes derfor som uaktuell.
- Utslipp på sørsiden av sørsjeteen er gunstigst fra Tromsø havns ståsted.
- Det skal sannsynligvis bygges et hotell på tomten (Gnr/bnr 200/2330 + 200/2349) ved foten av Sørsjeteen. Sjeteen skal i denne sammenheng rustes opp, dvs. forhøydes og breddeutvides.

- Det forutsettes at Mack avløpspumpestasjon og eksisterende overløp fra denne må bort i forbindelse med etablering av Nordområdemuséet på Mack-tomten.
- Nordområdemuséet har ifølge info fra nettet oppstart i 2020 og innflytting i 2025

Ut fra muligheter og premisser som foreligger vurderes to alternativer som aktuell. Se skissen under.

For begge alternativ gjelder det at driftsledning føres ut i sundet til ca. 10 meters dybde. Parallel flomledning / nødoverløp føres til i fyllingskant / under kai.



Figur 16: Aktuelle alternativ for å føre overvann til sjø

### Alternativ U-1:

Ledning føres ned Peder Hansens gate / Strandgata og ut i indre havn. Ledningen graves ned i sjøsonen i kryssingen mot sørsjeteen. Videre ledningen legges ved siden av sjeteen, hvor den graves ned og overfylles av sjeteens breddeutvidelse. Om ledningen skal ligge på nord eller sørsiden må avklares nærmere og samordnes med planene om opprusting av sjete, og arbeidet bør helst utføres samtidig med at sjete rustes opp. Det er følgende usikkerheter knyttet til alternativet:

- Massene i havnebunnen, og egnethet for nedgraving må sjekkes.
- Tidshorisont for opprusting av sjete
- Hvilken siden av sjeteen ledningen bør ligge på
- Forurensede masser indre havn



### Alternativ U-2:

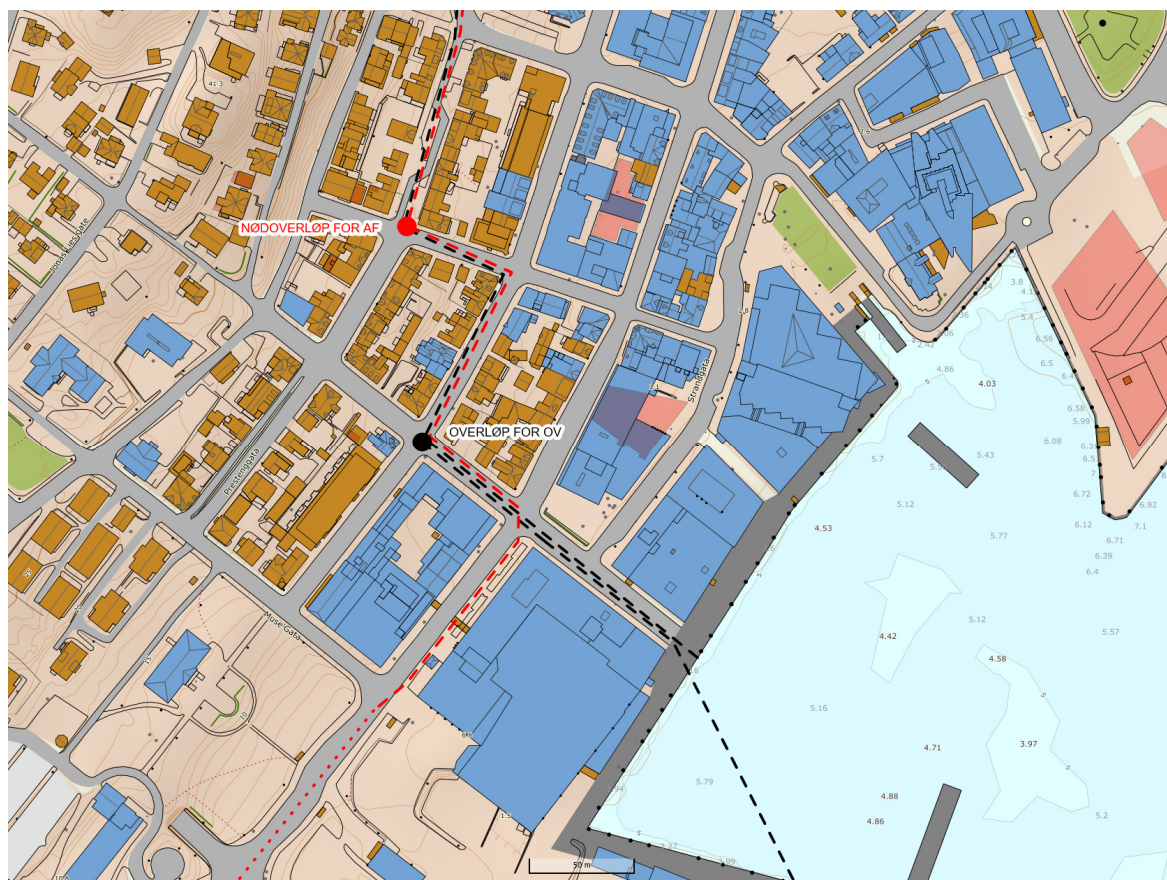
Her må overvannet føres et kvartal lengde sør til Muségata før det kan tas ned i Strandveien. Ledningen må føres rundt tomten til Nordrområdemuseet og ut i sjø på sørsiden av sjeteen.

- Denne traséen er 230 meter lengre enn alternativ U-1.
- Lengden er problematisk i forhold til å etablere selvrens på ledningen.
- Det er trangt rundt Mack-tomten pga. utbyggingsplanene på tomten og mye infrastruktur som følger samme trase (fjernvarme og 66 kV høyspent). I tillegg er det svært mye trafikk i Strandveien.
- Ulempen er at traseen på land blir veldig lang og at det blir store utfordringer med fall og selvrens
- Forurensede masser. Mack pumpestasjon har gått mye i overløp, og det har kommet mye avløp ut i fjæresonen her siden 1992. Det kan påregnes at det også her kan dokumenteres en del forurensning. Forurensede masser kan være en utfordring her, akkurat som i indre havn.

### 6.3.5 Overføring Vestregata – Strandveien RA

#### Alternativ 1 – overføring i grøftetrase

Både i forhold til å holde nede kostnader og i forhold til å redusere grøftedybder kan både overvannsledning og avløpsledning legges så grunt som mulig, da disse i hovedsak vil ha funksjon som overføringsledninger. I nedre del vil AF være trykksatt som dykkert og OV må ha nok trykkehøyde til utslipp i sundet.



Figur 17: Prinsipp for overføring i henhold til alternativ 1



Dykkert vil ha starthøyde på ca. kote 9,50 ved krysset Prestenggata / Fiskergata.

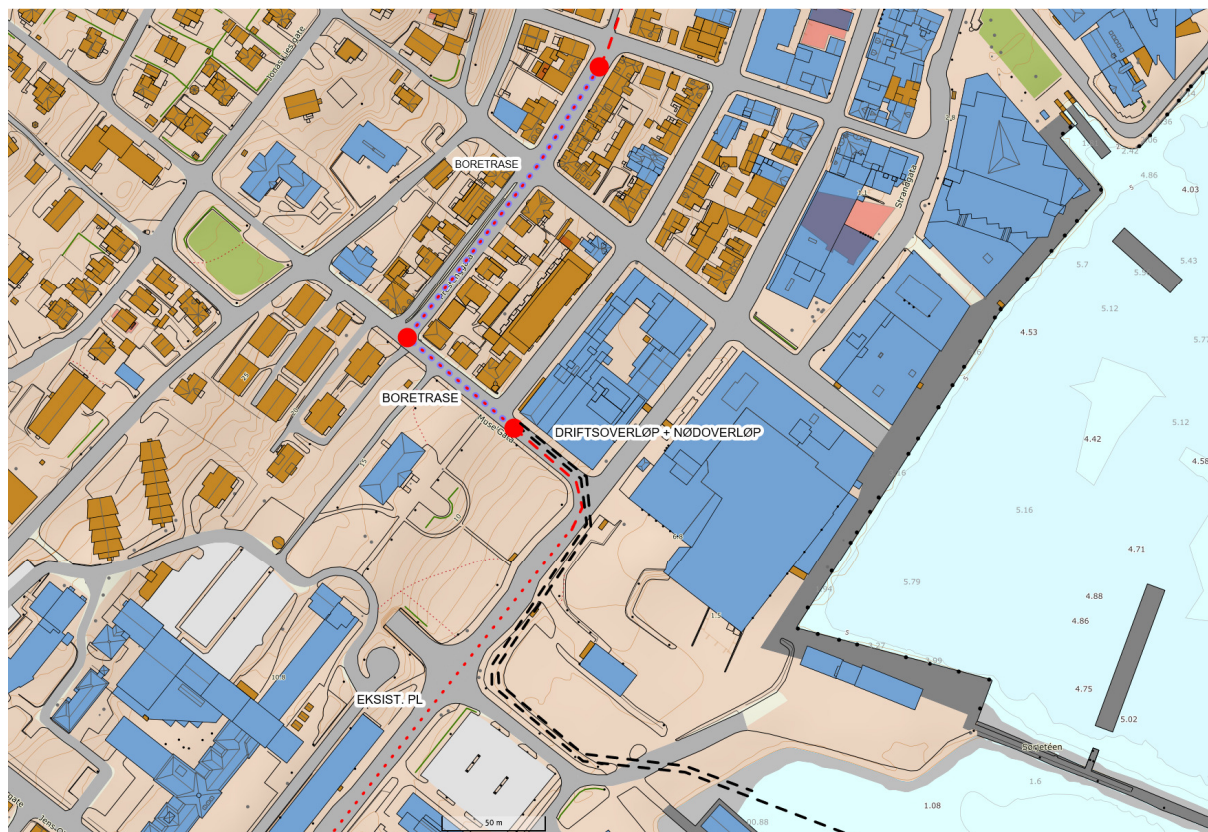
Med hensyn til utslipp av overvann legges alternativ U-1 til grunn. Vi foreslår en trase som vist på tegning A102. Denne viser plan og lengdeprofilen. Alternativ 1 benevnes som trase 2 på tegningen. Traséen følger Prestenggata og ned Fiskergata for å unngå svært dyp grøft i Prestenggata. Videre følges Grønnegata og ned Peder Hansens gate. Største grøftedybder blir ca. 3,7 m i Prestenggata og ca. 4,8 m i Grønnegata, gitt et minste fall på 5 promille.

Med denne løsningen kan følgende løsning etableres med hensyn til overløp / utslipp:

- Det må være nødoverløp der dykkert starter. Nødoverløpet går til OV-ledningen.
- Det må etableres overløp på overvannsledningen der driftsledning på ca. Ø400 mm starter. Denne går til -10 meter utenfor indre havn.
- Overløpsledningen på ca. Ø800-1000 føres til sjø med utslipp under kai.
- Systemet dimensjoneres slik at det er minst mulig overløp under kai, og slik at selvrens oppnås både i dykkert og i OV-driftsledning i normal drift.

## Alternativ 2 – overføring med styrt boring

Alternativet er basert på at deler av trase bores med styrt boring. Borehull må være minimum Ø800. For å unngå de dype grøftene bores det en selvføllstrase i Prestenggata til Muségata. På grunn av at boretrase ikke vil kunne komme dypt nok under bebyggelsen må den følge gateløpene. Det må derfor bores to strekk. Det andre strekket bores i Muségata. Det må etableres et kumpunkt der disse møtes, denne vil bli ca. 10 meter dyp. Adkomsttunnel til parkeringsanlegget vil etableres parallelt med Muségata. VA-tiltak i vegarealet må ikke komme for nært tunnelen, og bør derfor legges på nordsiden av gaten.



Figur 18: Prinsipp for overføring i henhold til alternativ 2

Dykkertledning startes i Muségata. Det etableres et driftsoverløp med ca. Ø400 ledning som føres til sjø på sørsiden av sørsjeteen. Denne føres ut til -10 meter. I tillegg må det legges parallelt stormledning / nødoverløp som føres til fyllingskant.

Ulempen med dette alternativet er at eksisterende fellessystem opprettholdes. Det blir ingen utløsning for overvannet fra det separatsystemet som er bygd oppstrøms Gyllenborg-krysset. Skal det etableres separatsystem må det bores to parallelle hull. Et eventuelt boreprosjekt anbefales utført som en totalentreprise.

Borehull bør bores med stor borerigg. Her er noen stikkord:

- Pilothull på Ø315 med 8" borestreng.
- Borestrengen er så stiv at den ikke er ikke sårbar for bergart.
- Kan opprømmes inntil Ø3,0 meter.
- Det kan bores og rømmes opp til Ø660 med kurveradius på inntil R=250 m.
- Er betydelig dyrere enn liten rigg, men har mye bedre nøyaktighet.
- Ved 20 promille i snitt fall unngås motfall. Ved 10 promille i snitt må små parti med motfall påregnes.
- Krever anleggsgrop på 18 m, dybde 1,4 meter under senter borehull.
- Liten risiko for mislykket resultat.

En forutsetning for å benytte en løsning med boring er at risiko for mislykket resultat er liten. Et mislykket boreprosjekt vil medføre høye kostnader og store forsinkelser, dersom andre løsninger må velges i etterkant. I tillegg må det stilles høye krav til retningsikkerhet, da en her vil få borehull med lite fall. Det er kun en stor borerigg som vil gi god nok sikkerhet for vellykket resultat. Dette legges som en forutsetning for gjennomføring og kostnadsberegning.

Utfordringer / ulemper:

- Det er av flere grunner mest praktisk å bore oppstrøms. I beskrevet alternativ må man bore et strekk oppstrøms, og ett strekk nedstrøms. Det er ikke mulig å etablere boregrop i knekkpunktet på 90 grader i krysset Musegata / Prestenggata.
- Det er høyere risiko å bore med liten overdekning, slik som her er tilfellet.
- Sjakten på 10 meter dybde i Muségata gir en risiko for skader på nærliggende bygningsmasse.
- Boring i Muségata vil skje nært til bygge-/ sprengningsarbeidene for sørlige adkomst til nytt parkeringsanlegg i fjell.

### 6.3.6 Kostnader, grøft og styrt boring

Det er ikke utarbeidet detaljerte kostnadsoverslag, men gjennomført grove anslag basert på erfaringspriser. Det er lagt inn usikkerhet på 30 %, i tillegg til rigg og drift på 10 % og prosjektering, byggeledelse og administrasjon på 15 %.

Det er satt opp en kostnadsberegning for to ulike alternativer for overføring av avløpet fra Strandskillet mot Strandveien RA.

**Kostnad for alternativ 1 – overføringsledninger lagt i grøft langs gatene:**

Delstrek	Prosjektkostnad i 1000 kr
Overvann Kongsbakken-Vestregata	4 400
Overføring og dykkert del 1	9 600
Dykkert del 2	2 300
Utslipp ved sørsjeteen	6 900
<b>SUM</b>	<b>23 200</b>

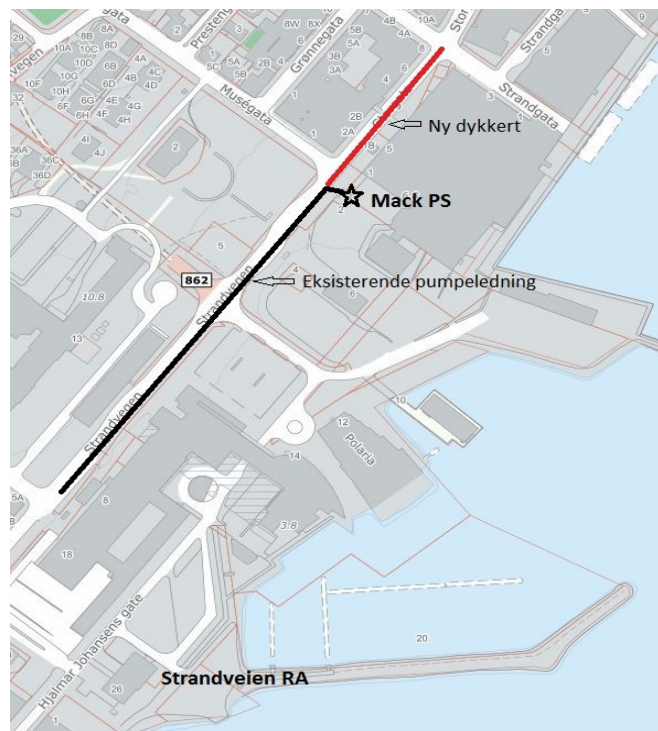
**Kostnad for alternativ 2 – overføringsledning med styrt boring:**

Delstrek	Prosjektkostnad i 1000 kr
Overvann Kongsbakken-Vestregata	4 400
Overføring oppstrøms borhull	3 700
Styrt boring	9 000
Utslipp ved Polaria	10 900
<b>SUM</b>	<b>28 000</b>

**6.3.7 Dykkert i Strandveien**

Det forutsettes at eksisterende pumpeledning fra Mack PS benyttes som dykkertledning. Dette er en Ø280 mm PVC-ledning fra 1982. Ledningen gir en overføringskapasitet på inntil ca. 100 l/s mot Strandveien RA. Behovet er ca. 70 l/s, gitt at områdene i nedre del pumpes i egen ledning.

Fordelen med å benytte eksisterende ledning er i hovedsak at en unngår å grave opp 250 meter som er et de mest trafikk-kritiske områdene i Tromsø. I tillegg sparer man anslagsvis 4 millioner kroner.



Figur 19: Dykkertledning i Storgata / Strandveien

## Dimensjonering av dykkertledning

Tilgjengelig trykkehøyde for alternativ 1 vil være ca. 5,7 meter + inntil 1,5 meter oppstuvning (høyde startkum kote 9,3 / høyde endekum Strandveien kote 3,6).

Det er gjort simulering av dykkert i PCSWMM for flere alternativ. For å sikre selvrens i dykkert i perioder med liten vannføring bør det etableres et system som gir selvrenningshastighet. Et magasin (kum eller tank) i startpunktet er en mulighet. Det ligger her til rette for å lage en mer elegant løsning, ved at første del av ledningen etableres med større dimensjon (tilsvarende skråkum for utslippsledning). En stor fordel er at dette også vil bedre evakuering av luft når det er stor vannføring (luft som dras med kan redusere kapasiteten og skape problemer). På dette strekket er fallet stort. Selvrens er derfor ikke et problem uansett dimensjon. Skråledningen må ha nok volum til at det oppstår stor nok hastighet i dykkerten over et gitt tidsrom. Spylesykluser foreslås styrt med en motorstyrt ventil og trykksensor i utløpskummen, og tidsstyrte intervaller. Denne kan tilknyttes og enkelt styres via SD-anlegget i Strandveien RA.

Forutsetninger for modellering (alternativ 1):

- oppstuvning ca. 1,0 meter i startkum
- friksjonsfaktor, det er testet med 0,1 / 0,5 / 1,0 mm
- Ø355 PE SDR 17 i Storgata.
- Skråkum etableres med et Ø600-rør PE100 SDR17.
- eksisterende 280 mm PVC pumpeledning fra PS-Mack forutsettes benyttet

Kapasitet på dykkerten er 90-100 l/s. Dette ivaretar dimensjonerende overføring på ca. 70 l/s + eventuell fremtidig reserve. Det foreslås en løsning med virvelkammer for å styre maks videreført vannmengde til ca. 70 l/s.

## Anbefalt løsning – Overføring fra Strandskillet:

- Overføring anbefales utført med dykkert i henhold til alternativ 1, dvs. i trase langs gater lagt i grøft. Alternativ med boring har høyere pris og for høy risiko.
- Utslippløsning U-1 for overløp anbefales, det vil si overløpskum og styring av videreført mengde i Peder Hansens gate, og overløpsledninger ut gjennom indre havn, se Figur 16.
- Det etableres ventil med styring på dykkert, slik at denne kan stenges ved behov.
- Eksisterende pumpeledning fra PA-69 Mack benyttes til dykkertoverføring.

Det må utarbeides forprosjekt for dykkertløsningen og overføringen mot Strandveien RA, utformet litt som områdeplan for VAO. Forprosjektet skal også omfatte områdene nede langs Storgata som er planlagt tilknyttet ny pumpestasjon på nordsiden av Mack.

Spesielt viktig for dette området er nærmere vurderinger knyttet til sjøvannsinlekkning, evt. omlegging til trykkavløp og lokal håndtering av overvann for å redusere risikoen for forurensing av indre havn. Det foreligger nå mulighet å pålegge trykkavløp / pumping av avløp fra ny bebyggelse i lavtliggende områder.



## 6.4 Ringforsyning rundt Mack

Det bør ifølge Tromsø kommune, Vann og avløp (referat møte 06.06.2018) etableres ringforsyning rundt Mack-kvartalet og museumstomten. Det er nødvendig å styrke vannforsyningen og bedre forsyningsikkerheten i området.

Det foreslås at vannledningen legges i samme trase som pumpeledningen for ny avløpspumpestasjon nord for Mack. Vannledningen tas med som tiltak i skisseprosjektet. Vannledningen tilknyttes Hjalmar Johansens gate og Strandveien ovenfor Strandveien RA

---

### Anbefalt – ringforsyning vann rundt Mack-kvartalet:

- Det legges en sjøledning som gir ringforsyning rundt Mack-kvartalet og museumstomten. Vannledningen tilknyttes Hjalmar Johansens gate og Strandveien ovenfor Strandveien RA.

## 7 Oppsummering / anbefaling

De fleste anbefalinger og konklusjoner er gitt underveis i forprosjektet i de ulike kapitlene. Disse oppsummeres ikke her. Konklusjonen mht. overføring fra Strandskillet oppsummeres under.

Basert på planlagt aktivitet i området, med sannsynlig bygging av hotell, Nordområdemuseum og annet er det viktig at fremtidige hovedløsninger for VA i sentrum sør avklares, da disse har direkte og indirekte påvirkning på eksisterende- og framtidig VA-system. Spesielt på grunn av overløpsledningen fra PA-69 Mack som krysser det sørlige Mack-kvartalet kan planlegging og bygging av nye hovedløsninger være tidskritisk.

Alternativ 1 for overføring av avløpsfelt A2 med dykkert fra Strandskillet er ifølge kostnadsoppsettet ca. 5 million rimeligere enn en løsning med styrt boring. I stor grad skyldes kostnadsdifferansen at trase-lengden totalt er ca. 270 meter lenger for alternativ 2.

En annen stor og viktig prinsipiell forskjell ved de to alternativene er at alternativ 1 innebærer en separering av overvannet fra avløpsfelt A2. Dette er vanskelig å få til med alternativ 2, uten at det også bores eget løp for overvannet, noe som vil være svært fordyrende. Boring har også en betydelig høyere risiko.

Det vil være mulig å etablere separering og overløp for alternativ 2 også, ved at overløp legges i Vestregata og føres til sjø tilsvarende alternativ 1. Dette er ikke kostnadsberegnet, da en vil få tilnærmet dobbel trase mellom Prestenggata og tilknytningen til pumpeledningen fra PA-69 Mack.

I og med at det er et mål om å separere ut overvann og at alternativet som ivaretar dette er rimeligst, anbefales overføring etter alternativ 1 valgt. Det er selvsagt mulig å gjøre andre trasevalg mellom Strandskillet og krysset Peder Hansens gate / Storgata, men prinsipløsningen blir den samme.

### Det påpekes til slutt at det er en del usikkerhet knyttet til følgende:

- Kostnader for fjerning av forurensede masser i sjø er ikke inkludert. Omfang er usikkert.
- Når det er aktuelt at Sørsjeteen rustes opp.
- Tidshorison for byggingen av Nordområdemuseet.
- Når Teorifagbygget rives for å frigjøre plass til VA-trase mot sjøen.
- Når det er aktuelt å sanere bygningsmassen i nordlige del av Mack-kvartalet, noe som har betydning i forhold til integrering av ny avløpspumpestasjon.

Det bør settes av tid og ressurser til å avklare disse viktige premissene. En del av disse forholdene må det jobbes videre med.