

NOTAT

Til: **Bergersens Arkitekter v/Thov Øye Sanden**
Prosjektnr.: **9220132**
Dok.nr.: **VA-01**
Dok.type: **Notat vann- og avløpsløsninger Kongens Gate 93**

VA - NOTAT

Prosjekt: Kongens gate 93

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
00	05.09.2023	Til reguleringsplan

For Structor	
Oppdragsleder	Trond Arne Bonslet
Utarbeidet av	Trond Arne Bonslet
Kontrollert av	Ole Kristian Næss

1 Bakgrunn og forutsetninger

Structor Trondheim AS er engasjert av Kongens Gate 93 AS og reguleringsarkitekt Bergersens Arkitekter AS for å utarbeide en overordnet plan for utomhus vann- og avløpsløsninger for ny reguleringsplan for eiendommen Kongens gate 93 i Trondheim. Hensikten med planarbeidet er å omregulere eiendommen fra offentlig bebyggelse til boligformål. «Det borgelige sykehus» er fredet som sykehusbygning og er en del av et større bygningsmiljø av eldre fredede eller vernede institusjonsbygninger på Kalvskinnet. Foreløpige skisser angir ca. etablering av 15-20 egne leiligheter/boenheter i eksisterende bygningsmasse.

Miljøpakken i Trondheim har et pågående prosjekt i Kongens gate vedr. oppgradering av veg med tilhørende ledningsanlegg. Structor har vært i kontakt med prosjektet for å avklare hva som er planlagt og når prosjektet tenkes gjennomført. Dette er videre angitt senere i notatet.

Følgende grunnlag og forutsetninger er lagt til grunn for påfølgende beregninger:

- VA-norm for Trondheim kommune
- Sanitærreglement Trondheim kommune
- VA-planer for Gateprosjekt Kongens gate (Miljøpakken), GH02, Rambøll, 14/6-2019
- Innspill fra Kommunalteknikk VA av 29/9-2022

2 VA

2.1 Spillvann

Eksisterende situasjon

Det er eksisterende DN200 spillvannsledning på nordsiden av Kongens gate nord for planområdet. Dette er også tilknytningspunkt angitt fra Kommunalteknikk i innspillsdokument ifb. med planoppstart. Det er i mottatte planer for vegprosjekt i Kongens gate ikke vist tiltak på spillvannsnett ved tilknytningspunkt, men lengre nord og ned i Lillegata er det angitt en fremtidig separering av eksisterende AF-ledning.

Det er angitt at dagens stikkledning fra eiendommen krysser under bebyggelse mot Kongens gate. Det er i ledningskart og sanitærmeldinger angitt noe kronglete ledningsføring med en del ledninger som krysser under bebyggelsen.

Ny utbygging

Det er i vedlagte plan vist ny stikkledning fra ny spillvannskum på nordsiden av Kongens gate. Som nevnt over er det ikke angitt foreslåtte tiltak på spillvannsnettet her i forbindelse med vegprosjektet i Kongens gate. Eksisterende ledninger er fra 1980 og er akkurat nyere enn krav om TV-inspeksjon med tanke på mulig utskifting. Men dette må avklares med ledningseier i detaljeringsfasen samt kontrolleres dersom det senere foreligger oppdaterte VA-planer fra vegprosjektet.

Ny planlagt stikkledning legger til rette for fremtidig separering av overvann og spillvann fra eiendommen. Det er noe utfordrende forhold for å finne en god ledningstrase for nye stikkledninger da man på begge sider av bygningsmasse mot Kongens gate har terrengtrapper samt støttemurer av eldre dato. På østsiden av bygningsmassen, hvor det naturlig ut fra eiendomsgrenser kunne ha vært aktuelt med en ledningstrase, er det også flere store eldre trær. Det er derfor i plan angitt tilknytning mot eiendommen i samme trase som eksisterende felles avløpsledningsstikk. Hvorvidt denne traseen etableres med tradisjonell grøfter eller grøtrefri metode, må avklares i detaljeringsfasen. Dette spesielt med tanke på tiltak og samtidighet med vegprosjektet i Kongens gate.

Iht. NS3055 «Dimensjonering av ledninger for vann- og avløpsanlegg i bygninger», er største samtidige vannmengde for 20 boenheter beregnet til rett i underkant av 2 l/s.

Kapasitet på DN125 ved 10 % er 9,4 l/s.

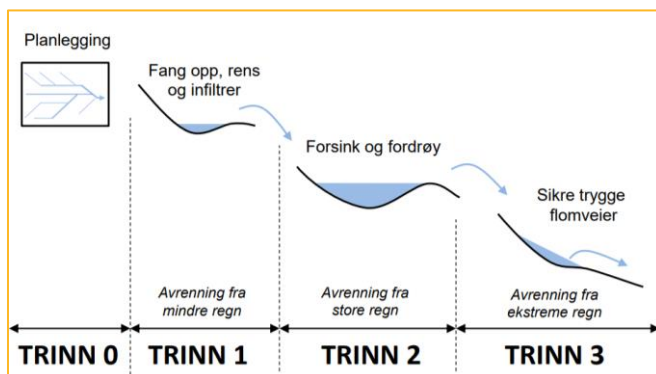
2.2 Overvann

Eksisterende situasjon

Det er eksisterende DN150 overvannsledning på nordsiden av Kongens gate nord for planområdet. Dette er også tilknytningspunkt angitt fra Kommunalteknikk i innspillsdokument ifb. med planoppstart. Det er i mottatte planer for vegprosjekt i Kongens gate angitt at eksisterende OV150 skal skiftes ut og oppdimensjoneres til OV200 i dette området i Kongens gate.

Det er som angitt over for spillvann at dagens stikkledning fra eiendommen krysser under bebyggelse mot Kongens gate. Dette er en felles avløpsledning. Det er i ledningskart og sanitærmeldinger angitt noe kronglete ledningsføring med en del ledninger som krysser under bebyggelsen.

håndtere de mer kraftige regnskyllene ved å forsinke og fordrøye. Trinn 3 innebærer at man skal sikre trygge flomveier ved ekstreme regn.



FIGUR 2: ILLUSTRASJON AV 3-TRINNSSTRATEGIEN FOR OVERVANNSHÅNDTERING

2.2.1 Trinn 1

Uteanlegg (grønt) forventes å håndtere daglige nedbørshendelser uten å medføre avrenning til kommunalt nett. Trinn 1 løsninger skal dimensjoneres for å ivareta avrenning fra områdetets tette flater. Løsningene skal dimensjoneres for 5mm og varighet over 10 minutter.

I dette prosjektet regnes takflater og asfalterte flater som tette flater. Omfang asfalterte flater er ikke kjent på dette tidspunktet, men det ser ut til å være på et minimum. Takvann går i dag på avløpsnett med taknedløp. Det foreslås at takvann kobles fra ved terrengnivå og føres ut på terreng og videre via renner til regnbed eller forsenkninger i terreng med drenering og infiltrasjonssandfang med kuppelrist. Dette er også angitt med vannveier i vedlagte plan.

Totalt areal med takflater flater er 825 m². Nødvendig volum for å håndtere trinn 1 volumbasert blir 4,2 m³. Størrelse og kapasitet på trinn 1 løsningene må kontrolleres og dimensjoneres i detaljeringsfasen.

2.2.2 Trinn 2

Avrenning fra feltet:

Typer Flater	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient
Tak og asfalterte flater	825	0,9
Grusdekke	470	0,5
Grønt	1035	0,3
	Totalt: 2330	Snitt: 0,55

Beregner med klimafaktor på 40%, gjentakintervall på 20 år og konsentrasjonstid på 10 minutter. Nedbørintensiteten er hentet fra Trondheim kommune sin VA-norm, vedlegg 5.

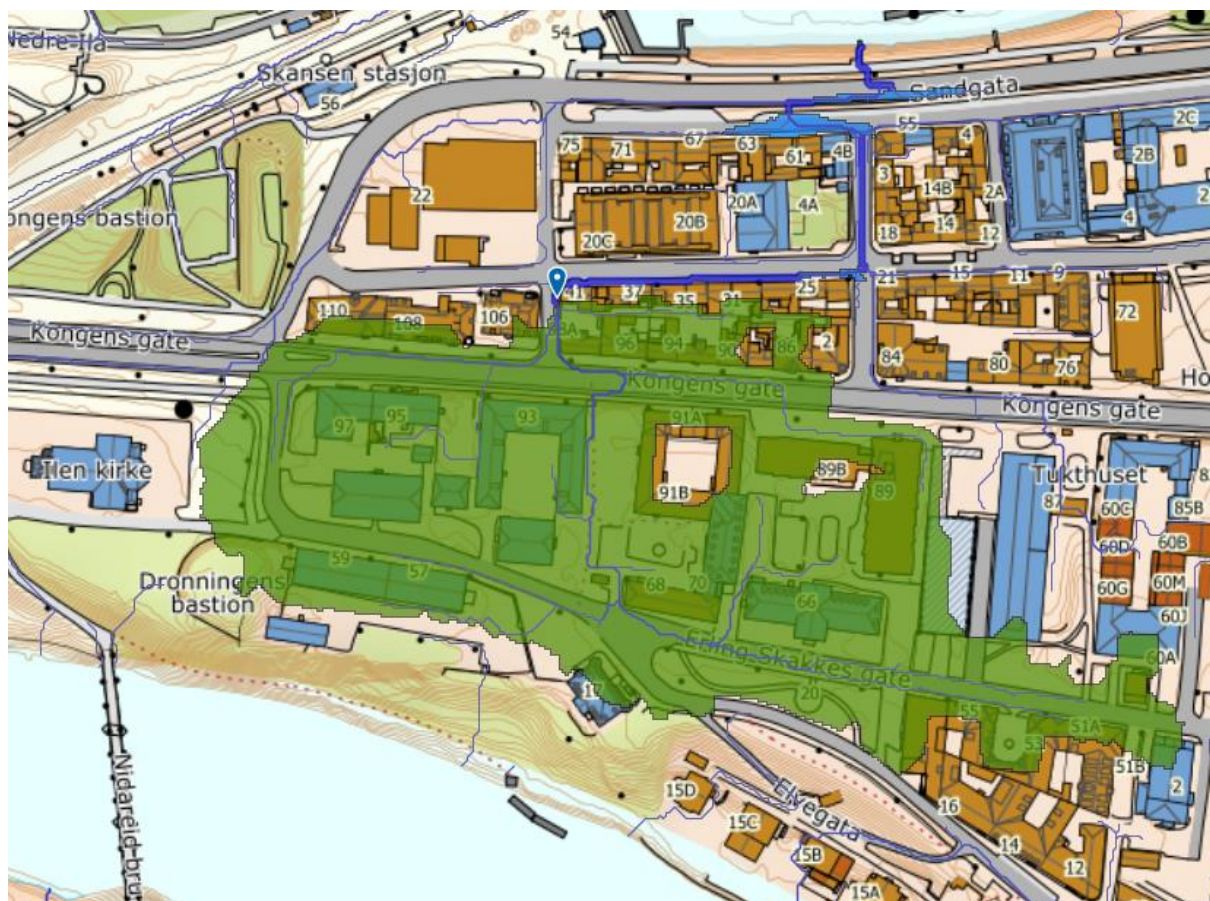
Avrenning fra feltet blir 29 l/s.

Tillatt videreført vannmengde:

Tillatt videreført vannmengde fra planområdet beregnes basert på den verst tenkelige situasjonen for hele nedbørsfeltet til avløpssystemet nedstrøms. Vannmengden finnes ved å beregne avrenningen ved

å benytte 10 års-regn på dagens IVF-kurve, avrenningskoeffisient lik 0,3 og en regnvarighet lik konsentrasjonstiden til hele nedbørsfeltet.

For å finne konsentrasjonstiden må det gjøres noen antagelser. Benytter analyseverktøyet Scalgo live til å finne hele nedbørsfeltet og feltets lengste tilrenningsvei. Har tatt ut nedslagsfelt noe ned i Lillegata. Lengre nedstrøms har nedslagsfeltet avrenning østover i Hospitalsløkkan slik at vist nedslagsfelt er det som har potensiale til å bli fanget opp av aktuelt overvannssystem.



FIGUR 3 - UTSNITT FRA ANALYSE AV NEDSLAGSFELT FRA SCALGO LIVE

Får følgende verdier for tilrenningsvei på terreng:

- Lengde (L_n) = 260 m
- Høydeforskjell (H_n) = 4 m

Terrenget er urbant bymiljø med en del innslag av grøntområder. Iht. Trondheim kommunes VA-norm skal førsituasjonen uansett beregnet med en antatt avrenningskoeffisient på 0,3. Ut fra diagram for tilrenningslengder i vedlegg 5 i VA-normen, får man da en tilrenningstid på bakken på rundt 35 minutter. Lengde i ledningssystem er ca. 200 m. Gjennomsnittlig ligger ledninger med rundt 35 promille fall. Antar hastighet i ledninger til rundt 2 m/s. Oppsummert får man da en samlet total konsentrasjonstid på rundt 37 minutter. Får da en nedbørsintensitet lik ca. 58,5 l/s.

Areal for planområdet er ca. 2.330 m² = 0,233 ha. Tillatt videreført vannmengde Q blir dermed $0,3 * 0,233 \text{ ha} * 58,5 \text{ l/(s*ha)} = 4,1 \text{ l/s}$.

Fordrøyning:

Prosjekt:	Kongens gate 93 - VA																																																																														
Prosjektnummer:	9220132																																																																														
Utført av:	Trond Arne Bonslet																																																																														
Grunnlag:																																																																															
VA-miljøblad nr 69, Overvannsdammer, beregning av volum																																																																															
Inngangsdata:																																																																															
Samlet areal:	2330 m ²																																																																														
Bygg:	825 m ²																																																																														
Asfalt/betong:	0 m ²																																																																														
Grus:	470 m ²																																																																														
Grønt:	1035 m ²																																																																														
Avrenningsfaktor, F:																																																																															
	Areal	Avr. Faktor																																																																													
Tette flater	825	0,9																																																																													
Semipermable flater	470	0,5																																																																													
Permeable flater	1035	0,3																																																																													
SUM	2330	0,55 A _{red}																																																																													
Gjentaksintervall:																																																																															
	20 år																																																																														
Sikkerhetsfaktor																																																																															
K	1,4																																																																														
Beregning:																																																																															
Benytter rasjonell metode med sikkerhetsfaktor for Trondheim kommune																																																																															
$Q = K \times F \times I \times A$, der K er 1,4																																																																															
Benytter IVF-kurve angitt i VA-norm for Trondheim kommune																																																																															
Areal =	0,233 ha																																																																														
Avrenningskoeffisient =	0,55																																																																														
Tillatt utløpsmengde =	4,1 l/s																																																																														
Effektivitetsfaktor =	0,7																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Regnvarighet</th> <th>Intensitet</th> <th>Volum - Inn</th> <th>Volum - Ut</th> <th>Volum - Fordrøyning</th> </tr> <tr> <th>[minutter]</th> <th>[l/s*ha]</th> <th>[m3]</th> <th>[m3]</th> <th>[m3]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>327,6</td><td>12,7</td><td>0,861</td><td>11,8</td></tr> <tr><td>10</td><td>226,8</td><td>17,5</td><td>1,722</td><td>15,8</td></tr> <tr><td>15</td><td>179,2</td><td>20,8</td><td>2,583</td><td>18,2</td></tr> <tr><td>20</td><td>147,0</td><td>22,7</td><td>3,444</td><td>19,3</td></tr> <tr><td>30</td><td>110,6</td><td>25,6</td><td>5,166</td><td>20,5</td></tr> <tr><td>45</td><td>82,6</td><td>28,7</td><td>7,749</td><td>21,0</td></tr> <tr><td>60</td><td>67,2</td><td>31,2</td><td>10,332</td><td>20,8</td></tr> <tr><td>90</td><td>50,4</td><td>35,1</td><td>15,498</td><td>19,6</td></tr> <tr><td>120</td><td>42,0</td><td>38,9</td><td>20,664</td><td>18,3</td></tr> <tr><td>180</td><td>33,6</td><td>46,7</td><td>30,996</td><td>15,7</td></tr> <tr><td>360</td><td>23,8</td><td>66,2</td><td>61,992</td><td>4,2</td></tr> <tr><td>720</td><td>16,8</td><td>93,5</td><td>123,984</td><td>-30,5</td></tr> <tr><td>1440</td><td>11,2</td><td>124,6</td><td>247,968</td><td>-123,3</td></tr> </tbody> </table>					Regnvarighet	Intensitet	Volum - Inn	Volum - Ut	Volum - Fordrøyning	[minutter]	[l/s*ha]	[m3]	[m3]	[m3]	5	327,6	12,7	0,861	11,8	10	226,8	17,5	1,722	15,8	15	179,2	20,8	2,583	18,2	20	147,0	22,7	3,444	19,3	30	110,6	25,6	5,166	20,5	45	82,6	28,7	7,749	21,0	60	67,2	31,2	10,332	20,8	90	50,4	35,1	15,498	19,6	120	42,0	38,9	20,664	18,3	180	33,6	46,7	30,996	15,7	360	23,8	66,2	61,992	4,2	720	16,8	93,5	123,984	-30,5	1440	11,2	124,6	247,968	-123,3
Regnvarighet	Intensitet	Volum - Inn	Volum - Ut	Volum - Fordrøyning																																																																											
[minutter]	[l/s*ha]	[m3]	[m3]	[m3]																																																																											
5	327,6	12,7	0,861	11,8																																																																											
10	226,8	17,5	1,722	15,8																																																																											
15	179,2	20,8	2,583	18,2																																																																											
20	147,0	22,7	3,444	19,3																																																																											
30	110,6	25,6	5,166	20,5																																																																											
45	82,6	28,7	7,749	21,0																																																																											
60	67,2	31,2	10,332	20,8																																																																											
90	50,4	35,1	15,498	19,6																																																																											
120	42,0	38,9	20,664	18,3																																																																											
180	33,6	46,7	30,996	15,7																																																																											
360	23,8	66,2	61,992	4,2																																																																											
720	16,8	93,5	123,984	-30,5																																																																											
1440	11,2	124,6	247,968	-123,3																																																																											
Nødvendig volum:	21,0 m ³																																																																														
Velger volum:	21 m ³																																																																														

FIGUR 4: BEREGNINGER FORDRØYNINGSVOLUM (TRINN 2)

Beregnet fordrøyningsvolum: 21 m³. Avhengig av utforming av trinn 1 tiltak, kan man ut fra beregnet volum derfra trekke fra det volumet (4,2 m³) fra volumet på fordrøyningsbassenget.

Nødvendig fordrøyningsvolum blir da teoretisk 18 m³. Dette må detaljeres mere nøyaktig ved detaljplanlegging når uteområder er planlagte. Fordrøyningsbassenget er vist som et plastkassettbasseng. Det er skissert midt i uteområde, i gårdsrommet. Her kan også mulighet for infiltrasjon fra bassenget vurderes, avhengig av grunnforhold og dens infiltrasjonsevne.

2.2.3 Trinn 3 - Flomveier

Eksisterende situasjon

Eksisterende situasjon er angitt i figur 1 og 3 ovenfor. Som nevnt er det ikke registrert noen flomveg i Trondheim kommunes kartløsning. Men som man ser av figur 3, er det en del areal (nedslagsfelt) som vil kunne potensielt ha avrenning gjennom planområdet i dagens situasjon også.

Ny utbygging

Det er i vedlagte plan vist forslag til definering av flomveger ut fra og gjennom planområdet. Denne er vist på østsiden av bebyggelsen slik situasjonen også er per dags dato og går videre ut til Kongens gate. Det er viktig ved detaljplanlegging av terrengutformingen at man tar hensyn til denne flomvegen.

2.3 Vannforsyning

Eksisterende situasjon

Det er eksisterende DN300 vannledning på nordsiden av Kongens gate nord for planområdet samt DN225 vannledning i Erling Skakkes gate sør for planområdet. Eksisterende DN300 er angitt lagt i 1980, mens DN225 i 1862. Det er fra Kommunalteknikk i innspillsdokument ifb. med planoppstart pekt på begge disse vannledningene som mulige tilknytningspunkt. Det er videre angitt at eksisterende stikkledning til bygningsmasse ikke anbefales bruk og at ny stikkledning må tilknyttes i kum.

Det er i mottatte planer for vegprosjekt i Kongens gate ikke vist tiltak på vannforsyningsnettet.

Ny utbygging

Da det må tas hensyn til fremtidig sprinkleranlegg, må det etableres et nytt uttakspunkt (kum) hvor også ny forbruksledning kan tilknyttes. Da man for spillvann og overvann i vedlagte VA-pan har angitt tilknytningspunkt i Kongens gate, er det også for vannforsyning vist tilknytning denne vegen.

Eksisterende stikkledning vann sørover kuttes ut og kobles fra iht. VA-norm. Det er i innspillsdokument fra Kommunalteknikk angitt VL225 i Erling Skakkes gate må skiftes ut. Siden man velger å koble fra stikkledning fra denne og heller tilknytte vannforsyningen til Kongens gate, er det i denne planen ikke vist tiltak med eksisterende VL225.

Som tidligere nevnt i notatet, er største samtidige vannmengde for 20 boenheter beregnet til rundt 2,0 l/s iht. NS3055. Dette krever iht. trykktap og strømningshastighet min. en DN63 PE100 SDR11 stikkledning for forbruksvann. Dimensjon for sprinklerledning må avgjøres senere når nødvendig trykk og kapasitet er kjent.

2.3.1 Slokkevannsforsyning

Slokkevannsdekning med eksisterende og nye uttakspunkt er vist i vedlagte plan. Som man ser, vil dette dekke opp bebyggelsen i tilstrekkelig grad og fra alle kanter. Iht. innspillsdokument fra Kommunalteknikk er det kapasitet for minst 50 l/s på dagens vannforsyningsnett. Dette vil svare ut krav til slokkevannskapasitet, men må dokumenteres ytterligere i detaljprosjekteringen i form av nettsimuleringer.