

# OVERORDNET VA-PLAN

## TILLER IDRETTSPARK



Planområdet nov. 2022

Oppdragsnavn	<b>Tiller Idrettspark</b>	22.12.2023
Prosjekt nr.	<b>1350048681</b> Prosjektnummer som på mappe	Rambøll Norge AS NO 915 251 293 MVA
Kunde	<b>Trondheim kommune</b>	Kobbes gate 2 PB 9420 Torgarden N-7493 Trondheim
Notat nr.	<b>NOT-01-VA</b>	T +47 73 84 10 00 <a href="https://no.ramboll.com">https://no.ramboll.com</a>
Revisjon	<b>02</b>	
Til	<b>Trondheim kommune v/ Silje</b>	
Fra	<b>Rambøll Norge AS v/ Fredrikke Kjosavik</b>	

## REVISJONSHISTORIKK

Revisjon	Beskrivelse / Formål	Utført av		Kontrollert av	
		Sign.	Dato:	Sign.	Dato:
00	Overordnet VA-plan	NGC	11.05.2023	FREK	16.06.2023
01	Revidert med myr-info, div	FREK	21.06.2023		
02	Kap 2.1 vedr VL300 og ROS, Kap 2.5 og 3.3.3 vedr Flomveg.	FREK	22.12.2023	MEYA	22.12.2023

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>3</b>
1.1	Bakgrunn .....	3
1.2	Grunnlag .....	3
<b>2</b>	<b>Eksisterende situasjon .....</b>	<b>4</b>
2.1	Vannforsyning og sløkkevann .....	4
2.2	Spillvann .....	5
2.3	Overvann .....	5
2.4	Myr .....	6
2.5	Flom fra havnivåstigning, andre kilder .....	6
2.6	Øvrig infrastruktur i grunnen .....	7
<b>3</b>	<b>Fremtidig situasjon .....</b>	<b>7</b>
3.1	Vannforsyning og sløkkevann .....	7
3.2	Spillvann .....	8
3.3	Overvann - flom .....	8
3.4	Vannmiljø .....	11
<b>4</b>	<b>Mulige konflikter .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Sammendrag .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>12</b>

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Bakgrunn

Rambøll Norge AS har etter oppdrag fra Trondheim Kommune utarbeidet en overordnet VA-plan for Tiller Idrettspark i Trondheim kommune. Tiller Idrettspark skal fange opp idrettens behov i årene fremover, og tilrettelegge for et bredt spekter av idretter, deriblant is-idretter. Idrettsparken har visjon om bærekraftige energiløsninger, materialbruk, avfalls løsninger, god tilgjengelighet for gående, syklende, kollektiv, flerbruk av arealer og integrering av mennesker.



**Figur 1** Oversiktsbilde av planområdet

VA-planen er iht. VA-normen til Trondheim kommune slik den foreligger per juni 2023 og har som funksjon å sikre en helhetlig løsning av vann- og avløpssystemet, samt sikre tilstrekkelig sløkkevann og overvannshåndtering for området og planlagt arealbruk. Planen gjør også rede for påvirkning av flomsituasjon, havnivåstigning og vannmiljø. Overordnet VA-plan må godkjennes av kommunens VA-ansvarlig og skal legges til grunn for videre detaljprosjektering.

Det understrekes at overordnet VA-plan kun viser gjennomførbare prinsipløsninger og at detaljering ikke er godkjent. Ved detaljprosjektering skal alle mengder og dimensjoner kontrolleres, og all overvannshåndtering skal prosjekteres etter Trondheim kommunes retningslinjer for overvannshåndtering før søknad om teknisk godkjenning. Det kan forekomme endringer i kommunal norm som gjør at løsninger må endres/revideres til detaljprosjektering. Arbeider kan ikke igangsettes før teknisk godkjenning foreligger.

### 1.2 Grunnlag

Ved utarbeidelse av overordnet VA-plan er følgende grunnlagsmateriale benyttet:

- Digitalt kartgrunnlag fra Trondheim kommune
- Situasjonsplan utarbeidet av Asplan Viak
- VA-norm for Trondheim kommune
- Merknader fra Trondheim kommune, kommunalteknikk fra oppstartsmøte

## 2 EKSISTERENDE SITUASJON

Planområdet ligger på Tiller, ca. 9 km sør-øst for Trondheim sentrum. Det dekker et område på ca. 81 300 m<sup>2</sup>, som avgrenses av E6 i vest, Isdamvegen i sør og vejen Østre Rosten i øst. Området har en relativt flat topografi og befinner seg på høyder mellom ca. 155 moh. og 160 moh. Det er noe mer kupert i den østlige delen. Topp dekke består av torv og myr, delvis skogkledd. Geoteknisk notat (Rambøll, desember 2022) er utarbeidet i forbindelse med reguleringsplanarbeidet. Dette utdypet at den vestlige delen av området består av et topplag med torv og/eller humus- og siltholdig leire, over et dypere lag med delvis siltig leire med enkelt gruskorn. Den østlige delen av området består av mer varierende grunnforhold, bestående av torv/leire over friksjonsmasser i form av sand og fin til middels fin sand.



**Figur 2 Eksisterende situasjon av VA-nett. Plangrense er gitt av oransje linje. Eiendomsgrenser merket rød/stiplet**

Figur 2 viser vann- og avløpsnettet i eksisterende situasjon. Nærmere beskrivelse av ledningsnett er gitt i det følgende:

### 2.1 Vannforsyning og slokkevann

Eksisterende vannforsyningsnett i området består av følgende ledninger, som omringer planområdet:

- Nord for området: 200 mm ledning fra 2016 og 160 mm ledning fra 1986.
- Øst for området, langs Østre Rosten veg: 300 mm ledning fra 1981 - 1990.

Sør for området, langs Isdamvegen: 200 mm ledning fra 1998.

*Planlagt utbygging kommer ikke i berøring med VL300 langs Østre Rosten, men en enkel ROS-analyse er utarbeidet for å sikre at ledningen blir ivaretatt under gjennomføringen av anlegget. I videre utvikling av planområdet må vannledningen sikres videre ivaretagelse. Dersom prosjektet endres slik at utbygging eller anlegg kommer i nærheten av ledning må det utarbeides en spesifikk plan for å ivareta ledningen i anleggsfasen. Dette ved innmåling/dokumentering av nøyaktig plassering og kontroll mot planlagt anlegg. Ledningens forsyningssikkerhet må ivaretas, feks ved omlegging eller bypass dersom det er nødvendig å gjøre arbeid innenfor ledningens sikkerhetssone (4 m). Ved et ledningsbrudd er det fare for utvasking av store mengder masser. Flomveg fra et ledningsbrudd vil være gjennom undergang under Østre Rosten og videre til Rønningsbekken.*

I uttalelse fra kommunalteknikk VA er det angitt at tilgjengelig slokkevann fra kommunens vannforsyningsnett er >50 l/s. Kommunen forbeholder seg imidlertid retten til å endre på trykkforholdene i fremtiden og det må taes en ny avsjekk i forbindelse med utbygging og detaljprosjektering om dette fremdeles er tilfelle. Ved endring i vannledningsnettet etter utbygging vil Trondheim kommune varsle om endringer slik at eier av et evt sprinkleranlegg, annet anlegg kan gjennomføre nødvendige tiltak.

## 2.2 Spillvann

Eksisterende spillvannnett i området består av følgende ledninger, som omringer planområdet:

Øst for området, langs Østre Rosten veg: 200 mm ledning fra 1981 – 1990.

Sør for området, langs Isdamvegen: 300 mm ledning fra 1999.

Tilknytning for planområdet vil være til ledning i Isdamvegen

## 2.3 Overvann

Planområdet er i dag ubebygd og permeabelt. Det er en ledning nordover fra 2007, som kan tenkes å ha håndtert vann i forbindelse med for-konsolidering og rigg ved utbygging av E6 i 2015-2018. Planområdet ligger på et høybrekk med flomvei mot både vest (E6), øst (Østre Rosten) og sørøst (Isdamvegen – Rønningsbekken).

Overvann fra omkringliggende område blir i dag håndtert av overvannsledninger med dimensjoner varierende mellom 250 mm til 600 mm. Eksisterende overvannnett i området består av følgende ledninger, som omringer planområdet:

Nord for området: 600 mm fra 2007 (privat ledning, ukjent eier).

Øst for området, langs Østre Rosten veg: 500 mm fra 1981, 300 mm fra 1990 og 250 mm fra 1990.

Sør for området, langs Isdamvegen: 1000 mm fra 1999.

Overvann fra planområdet slippes til ledning i Isdamvegen, denne går videre til Rønningsbekken på andre siden av Østre Rosten og videre ned til Nidelva. Bekken og røret har kapasitet, men det er gjort arbeid på bekken for å sikre den mot erosjon og fra å utløse kvikkleireskred og lokale tiltak i form av infiltrasjon, fordroyning er anbefalt i møte med kommunen. Alternativt må det kunne vises til mottakskapasitet.

## 2.4 Myr

Ettersom utbyggingen er planlagt på myr-område, har det vært gjennomført en enkel skrivebordsundersøkelse for å vurdere myras tilstand. Det er generelt ikke ønskelig å bygge ut myrområder ettersom myr både lagrer CO<sub>2</sub> og har mange gode effekter for biodiversitet.

Torvmassene er vurdert å ha mektighet 2-4 m og grunnvannsstanden ligger ca 5-7 m under overflaten iht geotekniske undersøkelser. Dette betyr at myra er drenert og tørket ut og dermed kan anses å være «død» med igangsatte forråtnelsesprosesser og utslipp av CO<sub>2</sub> heller enn lagring. Myras verdi som karbonlager er ødelagt og biodiversitet og naturmangfold er også vesentlig redusert.

I forbindelse med bygging av ny E6 over Tiller, 2016-2018 ble planområdet benyttet som rigg som vist i Figur 3 som også tydeliggjør den menneskeskapte aktiviteten som tidligere har vært på området. Med dagens grunnvannstand og drenering av omkringliggende veier er det vurdert å være meget krevende å tilbakeføre myra til opprinnelig tilstand som en ressurs for karbonlagring og biodiversitet.



**Figur 3 Planområdet i midten, benyttet som rigg, historisk flyfoto 2017**

## 2.5 Flom fra havnivåstigning, andre kilder

Utbyggingsområde ligger så høyt at eksisterende eller fremtidig havnivå ikke vil påvirke området.

I Trondheim kommunes aktsomhetskart for flomfare er det merket av en flomveg (nedbørsfelt >5 ha) med utløp nordvest på planområdet, se Figur 4 som viser aktuell flomveg med tilhørende nedbørsfelt. Planområdet ligger øverst i Hårstadbekken's nedbørsfelt. En endring av planområdets topografi ved utbyggingen vil også endre dette nedbørsfeltet og omfanget av denne flomveien.



**Figur 4 Flomveg merket i aktsomhetskart flomfare (SCALGO, 2023)**

Andre flomveier i nærheten er rør i Isdamvegen til Rønningsbekken som ligger lavere enn planområdet og flom fra denne flomvegen vil ikke påvirke planområdet. Rønningsbekken er nylig erosjonssikret i et NVE-prosjekt. Disse prosjektene gjennomføres med stor sikkerhet og kapasitet med tanke på fremtidige utbygginger.

## **2.6 Øvrig infrastruktur i grunnen**

Det er ikke registrert annen infrastruktur i grunnen, men det kan ikke utelukkes og bearbeiding av tomte bør gjøres med aktsomhet med tanke på mulige installasjoner i grunnen. Nærmeste nabo i nord er Statkraft Fjernvarme, og det er en bunker fra krigen på planområdet; begge disse kan være årsak til installasjoner eller annet som måtte ligge i grunnen.

## **3 FREMTIDIG SITUASJON**

### **3.1 Vannforsyning og slukkevann**

Anlegget skal etableres med inntil 3500 tilskuere i tillegg til garderobes, mm. Sannsynlig forbruk av vann til sanitærformål ligger i størrelsesorden 2-5 l/s. Sannsynlig forbruk av vann til etablering av isflater ligger i samme størrelsesorden og det antas ikke samtidig legging av isflate og store publikumsarrangementer. Tilknytning for vannforsyning er med VL 200 PE til VL200 i Isdamvegen som vist i GH01 Plantegning VAO.

Veiledende krav til slukkevannsdekning fra Byggteknisk forskrift (TEK17) er 50 l/s fordelt på minimum 2 uttak 25-50 m fra hovedangrepsvei for brannvesenet. I tillegg må hele byggverket dekkes. Plassering av slukkevannsuttak (vannkum med slukkevannsventil hydrant) er vist i GH01 Plantegning VAO. Etter avtale med kommunalteknikk kan det gis tillatelse til bruk av brannventil i private vannkummer så lenge de ligger i vei/g/s-veg som er brøytet iht kommunal standard.

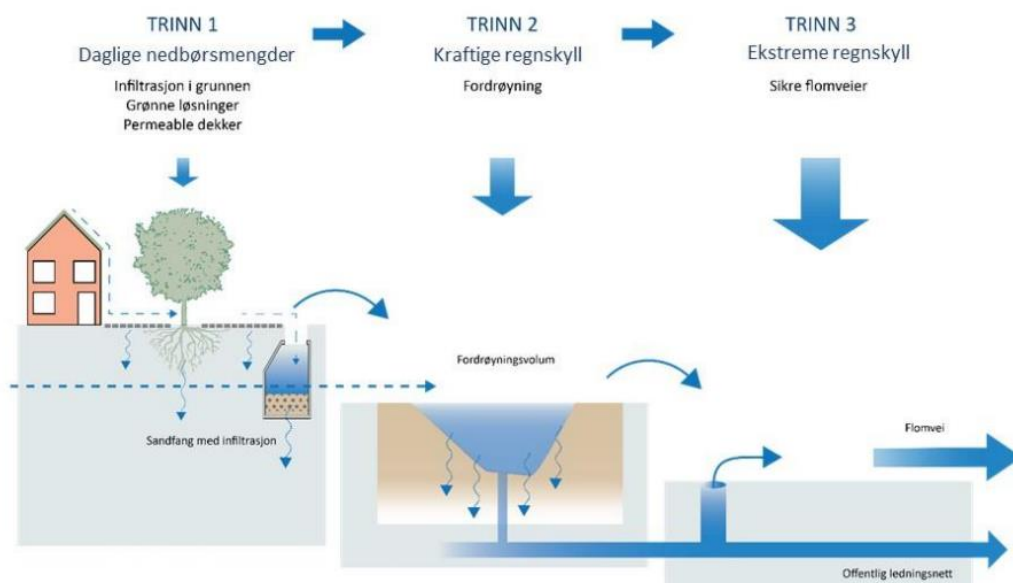
Planlagt utbygging har grunnflate større enn 2000 m<sup>2</sup> og brannsikring må diskuteres med Trøndelag brann – og redningstjenester (TBTR) før detaljprosjektering og utbygging. Dette for å hensynte bestemmelsene i teknisk forskrift (TEK17) § 11-17.

### 3.2 Spillvann

Minstedimensjon for spillvann på kommunale anlegg er 160 mm PVC pga mulighet for drift/vedlikehold. Denne ledningen lagt med minimum 10‰ fall har tilstrekkelig kapasitet for spillvannsmengder som antas for anlegget og også selvrens for lavbruksperioder. Spillvann tilknyttes spillvannsledning 300 i Isdamvegen som vist i GH01 Plantegning VAO.

### 3.3 Overvann - flom

Overvann skal i størst mulig grad håndteres lokalt for å ikke belaste ledningsnett eller påvirke grunnvannsstanden, samt styrke naturmangfoldet. Dette gjennomføres basert på prinsippene til tretrinns-strategien for håndtering av overvann, som er illustrert i Figur 5. Små nedbørhendelser håndteres lokalt i grønnstruktur, grønne flater og infiltrasjon. Større må fordrøyes før påslipp til overvannsledning i Isdamvegen. Flomhendelser må kunne avledes med minst mulig skade på mennesker, miljø og eiendom.



**Figur 5 Tre-trinns strategien for håndtering av overvann (Trondheim kommune VA-norm Vedlegg 13, 2022)**

#### 3.3.1 Dimensjonering av trinn 1

Trinn 1 håndterer dagligregnet med små nedbørshendelser som 90-95% av årsnedbøren kommer som. Ved lokal håndtering av vannet vil naturlig vannbalanse ivaretas, behandling/rensing av overvann og økt minstevannføring. Mengden fremmedvann til avløpssystemer og overløpsdrift i ledningsnett reduseres.



I henhold til Trondheim Kommunes VA-norm skal trinn 1 dimensjoneres for å håndtere daglige nedbørshendelser. Trinn 1 dimensjoneres for 5 mm regn med varighet over 10 min for alle tette flater. Tette flater omfatter her takflater som ikke kan bygges med sedumdekke eller vannoppsamling samt asfaltflater for parkering og kjørebane. Andre flater som grønne tak, grøntanlegg/lekeplass og kunstgressbane er ikke tett og har derfor redusert avrenning.

På Situasjonsplan – Fordrøyning (Asplan Viak, 2023) og situasjonsplan er andelen tette flater angitt å være

Kjøreveg/driftsgård	586+593+632+1 338 m <sup>2</sup>	=3149 m <sup>2</sup>
Forplass/Torg	674 + 1198 m <sup>2</sup>	= 1872 m <sup>2</sup>
Harde takflater	626+1084+2620+554	= 4884 m <sup>2</sup>
Sum tette flater		9 905 m <sup>2</sup>

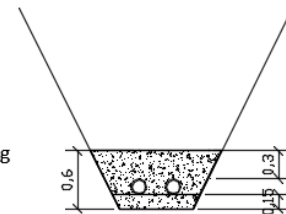
Trinn 1 løsning må dimensjoneres for 5 mm/m<sup>2</sup> \* 9905 m<sup>2</sup> =49,5 m<sup>3</sup> vann som må kunne håndteres i løpet av 10 minutter. Dette tilsvarer en vannstrøm 82,5 l/s med 10 minutters varighet.

Noe vann kan ha avrenning til nærmeste gressplen, men størstedelen av dette vannet vil gå til ledningsnett i grunnen via taknedløp eller sandfang. Overvannsledningsnett føres til fordrøyningsmagasin og infiltrasjonsanlegg mellom garderobebygg og fotballbane. Infiltrasjonsgrøft må legges tilstrekkelig lavt til at vann ikke går gjennom utløp fra fordrøyningsmagasin før infiltrasjonskapasiteten er utnyttet.

#### Infiltrasjon:

Geoteknisk undersøkelse viser at det kan være god infiltrasjonsevne i østlig del av planområdet og infiltrasjonsanlegg foreslås plassert i dette området. Ved foreliggende grunnforhold kan grunnen antas å ha en konduktivitet på 10<sup>-5</sup> – 10<sup>-2</sup> m/s. Dette er et stort spenn og faktisk konduktivitet må fastslås ved måling.

Fundament og sidefylling  
 pukk 8- 16mm  
 0,7m<sup>3</sup>/ løpemeter grøft



Areal for infiltrasjon beregnes som sideflater i grøft som foreslås utført med lengde 100 m som vist i GH01 Plantegning VAO. Grøft som vist i Figur 6 gir sideflater  $A_s = 1,2 \text{ m}^2/\text{m}$  sideflate per meter grøft.

Figur 6 Grøftetverrsnitt, infiltrasjonsgrøft

Ved en antakelse av konduktivitet 10<sup>-3</sup> m/s vil infiltrasjonskapasiteten være

$$Q_{\text{infiltrert}} = A_s * k * L = 1,2 \text{ m}^2/\text{m} * 10^{-3} \text{ m/s} * 100 \text{ m} = 0,12 \text{ m}^3/\text{s} = \underline{120 \text{ l/s}} > 82,5 \text{ l/s trinn 1.}$$

Det understrekes at dette er et anslag og konduktiviteten må måles med feltmålinger før detaljprosjektering. En lavere konduktivitet vil gi redusert infiltrasjonsevne og behov for større grøftetverrsnitt, lengre infiltrasjonsanlegg eller kombinert bruk av andre løsninger som regnbed med infiltrasjon.

### 3.3.2 Dimensjonering av trinn 2

Dimensjonering av trinn 2 løsninger i henhold til Trondheim kommunes VA-norm for Overvannshåndtering. Dimensjoneringen er for full utbygging. Ved en stegvis utbygging må det sikres at kravene i normen oppfylles for det enkelte steget. En mulig stegvis utbygging av Tiller Idrettspark vil medføre åpen parkering og sannsynligvis samme omfang på trinn 2 løsninger.

Dersom måling av infiltrasjonskapasitet viser at den er høyere enn antatt for trinn 1, vil trinn 2 løsning i form av fordrøyning kunne reduseres tilsvarende økt kapasitet i trinn 1. Infiltrasjon er en god løsning og vil være mer økonomisk og miljømessig bærekraftig enn bruk av fordrøyningsmagasiner dersom det er praktisk mulig. Måling av konduktivitet/infiltrasjonskapasitet bør derfor gjennomføres også i området for planlagt fordrøyningsmagasin for å kunne redusere omfang på dette.

#### Tillatt videreført vannmengde beregnes lik avrenning ved:

- 10 års regn på dagens IVF-kurve,
- avrenningskoeffisient lik 0,3 og
- regnvarighet lik konsentrasjonstiden til hele avløpsfeltet.

Konsentrasjonstid  $t_c = 30$  min er benyttet og er basert på hele avløpsfeltet oppstrøms for tilkoblingspunktet i sør-øst på prosjektområdet. Se Vedlegg 2.

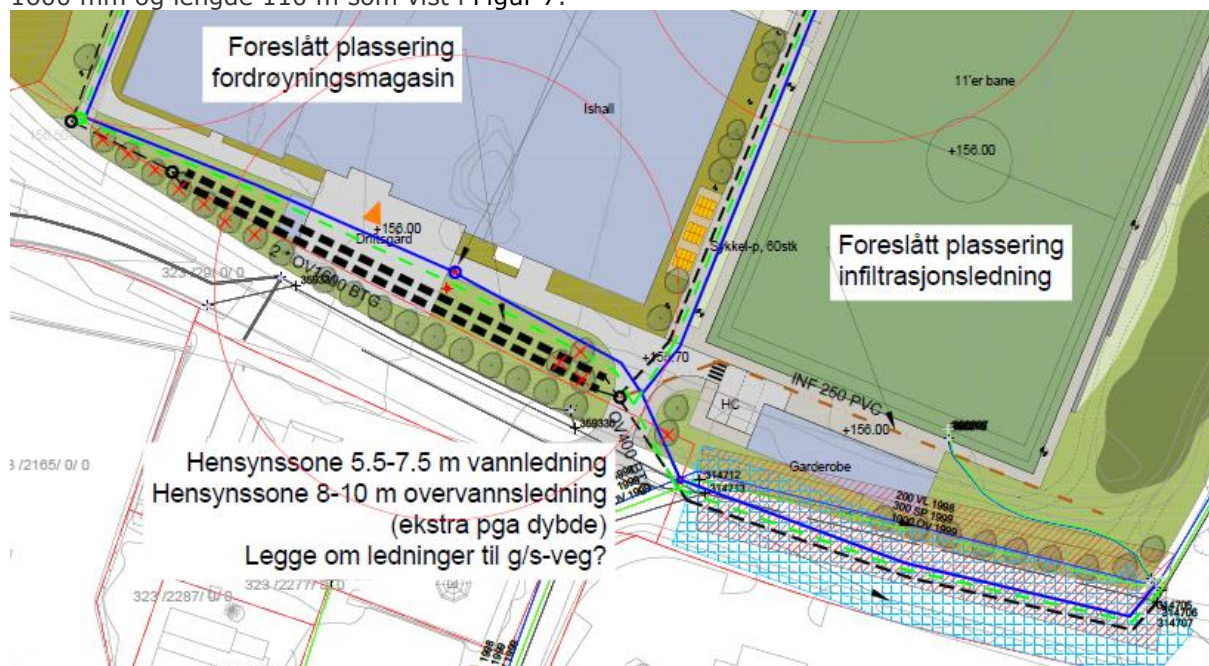
Tillatt videreført vannmengde er beregnet ved bruk av rasjonell metode, se Vedlegg 3.

Vannmengden som håndteres i trinn 1 legges inn i «videreført vannmengde» før beregning av nødvendig fordrøyningskapasitet, ettersom dette er vann som allerede er hensyntatt.

$$Q_{\text{maks}} = 149 + 82 = 231 \text{ l/s}$$

Nødvendig fordrøyningsvolum er **428 m<sup>3</sup>**, se Vedlegg 4.

Fordrøyningsvolum foreslås etablert mellom ishall og Isdamvegen med to linjer med rørdiameter 1600 mm og lengde 110 m som vist i Figur 7.



Figur 7 Plassering fordrøyningsmagasin og infiltrasjonsanlegg

### 3.3.3 Tiltak for trinn 3

Trinn 3 omfatter ekstremregn og flomhendelser, og sikter på å sikre trygge flomveier som brukes ved når kapasiteten til ledningsnettet er oversteget. Planområdet er øverst i et nedbørsfelt med flomveg mot nordvest. Denne flomvegen vil endres med utbyggingen med store takflater.

Hovedavrenningsvei fra planområdet etter utbygging vil i hovedsak være til sør og videre mot øst som vist i GH01 Plantegning VAO.

Nedkjøringsrampe til parkeringskjeller ligger i området der det i dag er flomvei, men bygging av første byggetrinn vil flytte på denne flomveien. Ved gjennomføring av byggetrinn 2 vil det ikke lenger være en flomvei tett på parkeringskjeller. Nedkjøringsrampe til parkeringskjeller bør likevel sikres mot overflatevann, på samme måte som gjøres ved andre utbygginger. Dette vil ivaretas av vegplanlegger/landskapsarkitekt i detaljprosjektering.

Når overvann og flom fra planområdet i ny situasjon ledes til Isdamvegen og videre til Rønningsbekken vil det medføre noe økt flomvannsmengde og dermed også risiko for økt erosjon i bekken. Bekkens kapasitet for økte flomvannsmengder må sjekkes ut og tiltak evt vurderes gjennomført.

### 3.4 Vannmiljø

Med bruk av infiltrasjon og fordrøyning antas det at Rønningsbekken ikke vil få vesentlig endret situasjon i daglissituasjonen.

## 4 MULIGE KONFLIKTER

Kommunalt ledningsanlegg i Isdamvegen ned mot Østre Rosten ligger for tett på planlagt garderobebygg. Dette ledningsnettets posisjon bør dobbeltsjekkes ved kamerakjøring. Det må antas krav til omlegging som vist i GH01 Plantegning VAO før tillatelse til bygging av garderobebygg kan gies.

Det planlegges fjernvarme inn på området og trase må koordineres i detaljprosjektering. Planlagt trase er skissert i GH01 Plantegning VAO.

Grunnens infiltrasjonskapasitet må kontrolleres ved feltforsøk før detaljprosjektering. Avhengig av resultat kan trinn 1 og trinn 2 overvannsløsninger får vesentlig endret omfang eller krav til utførelse.

Rønningsbekkens kapasitet for økt flomvannsmengde må avklares.

## 5 SAMMENDRAG

Planområdets oppbygning gir rom for vann, avløp og overvannshåndtering i tråd med TEK-17 og Trondheim kommunes VA-norm. VAO-anlegg må detaljprosjekteres og teknisk godkjennes av kommunen før tillatelse til igangsetting av tiltak kan gis.

Videre utvikling av området bør spesielt sikre tilstrekkelige grønne strukturer til at overvann skal kunne håndteres lokalt i størst mulig grad og bruk av både grønne tak og regnbed må sikres. Rønningsbekkens kapasitet for økt flomvannsmengde må avklares.

## 6 REFERANSER

- Norsk Vann Rapport 162, 2008: *Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering*
- Norsk Vann Rapport 193, 2012: *Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportssystem*
- Byggteknisk forskrift (TEK17), § 11-17: *Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap*
- Forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 21, § 21-3: *Graving av grøfter som skal avstives*

- NOU 2015:16 *Overvann i byer og tettsteder – Som problem og ressurs*
- VA-norm for Trondheim kommune
  - Vedlegg 13: *Krav til innhold i overordnet VA-plan*
  - Vedlegg 5: *Beregning av overvannsmengde. Dimensjonering av ledning og fordrøyningsvolum*
  - Kapittel 3.11: *Beliggenhet/trasévalg*
- *Asplan Viak. (2023). Alt 3 Situasjonsplan - Fordrøyning*

## 7 VEDLEGG

Vedlegg 1 GH01 Plantegning vao.....	12
Vedlegg 2 Beregning av konsentrasjonstid for nedbørsfelt til overvannsledning i Isdamvegen .....	12
Vedlegg 3 Beregning tillat videreført vannmengde iht TK-norm .....	13
Vedlegg 4 Beregning av nødvendig fordrøyningsvolum .....	14

### Vedlegg 1 GH01 Plantegning VAO

### Vedlegg 2 Beregning av konsentrasjonstid for nedbørsfelt til overvannsledning i Isdamvegen

Grunnlagsdata			
Dim. Returperiode	n	10	år
Klimafaktor	Kf	1	-
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Trondheim ny 202
Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)			
Felt type		Urban	
Overflatetype		Plen og kort gress	
K verdi - NVE 2016/28	K	-	
Høydeforskjell	$\Delta h$	7	m
Lengde	L	1200	m
Areal, sjø	$A_{se}$	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		32,5	min
<b>Valgt konsentrasjonstid</b>	<b>tc</b>	30	min

**Vedlegg 3 Beregning tillat videreført vannmengde iht TK-norm**

**Avrenning - Rasjonell formel**

Dato:	11.05.2022	Prosjektnr:	1350048681
Utført av:	NGC	Prosjektnavn:	Tiller Idrettspark
Kontrollert av:	FREK	Revisjon:	
Godkjent av:	FREK		

Metode: [681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann](#)  
 Nedbørsfelt navn: Videreført vannmengde

Input
Beregning
Resultat

**Grunnlagsdata**

Dim. Returperiode	n	10	år
Klimafaktor	Kf	1	-
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Trondheim ny 2020

**Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)**

Felt type		Urban	
Overflatetype		Plen og kort gress	
K verdi - NVE 2016/28	K	-	
Høydeforskjell	$\Delta h$	7	m
Lengde	L	1200	m
Areal, sjø	$A_{se}$	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		32,5	min
<b>Valgt konsentrasjonstid</b>	<b>tc</b>	30	min

&lt;- Naturlig felt og Urban felt har ulik formel for kons. tid.

&lt;- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

**Avrenningsareal**

Type	Areal (m2)	Koeffisient	$A_{red}$ (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	9 905	0,3	2 972
Gress, permeabel	22 397	0,3	6 719
Grønne tak	22 087	0,3	6 626
Skog, myr	21 111	0,3	6 333
<b>Sum areal / Avr. Koeff</b>	<b>75 500</b>	<b>0,30</b>	<b>22 650</b>
Sum areal (ha)	7,55		2,27 ha

**Kommentar**
**Arealer for planområde**
**Beregninger**

Øke C iht. returperiode (SVV 681)		NEI	
% økning av C		0 %	
C justert iht. SVV 681	$C_{justert}$	0,30	
Areal justert	$A_{justert}$	2,27	ha

<b>Intensitet fra IVF</b>	$i_{dim}$	66	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	$i_{dim}$	66	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	$i_{dim}$	0,4	mm/min
Regnvolum inkl. klimafakt	$V_{regn}$	11,9	mm

Regntid = Konsentrasjonstid

<b>Vannføring ut av felt</b>	<b>Q</b>	149	l/s
<b>Spesifikk avrenning</b>	<b>q</b>	20	l/s*ha

Nedbørsfeltet har lite areal og rasjonell metode kan benyttes

**Vedlegg 4 Beregning av nødvendig fordrøyningsvolum**

Vedlegg nr: .....


**Fordrøyningsvolum (Metode: Konstant Utløp)**

Dato:	16.06.2023	Prosjektnr:	1350048681
Utført av:	NGC	Prosjektnavn:	Tiller Idrettspark
Kontrollert av:	FREK	Revisjon:	
Godkjent av:	FREK		

 Metode: [VA Miljøblad 69 - Overvannsdammer. Beregning av volum.](#)  
 Nedbørsfelt / Merknad: Planområde

Input
Beregning
Resultat

 Metode: Konstant Utløp

Grunnlagsdata		Kommentar	
Dim. Returperiode	n	20	år
Klimafaktor	Kf	1,4	-
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Trondheim ny 2020
Valgt konsentrasjonstid	tc	10	min

**Areal / Avrenningsfaktor**

Type	Areal (m2)	Koeffisient	A <sub>red</sub> (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	9 905	0,9	8 915
Gress, permeabel	22 397	0,4	8 959
Grønne tak, fotballbane	22 087	0,5	11 044
Skog, myr	21 111	0,3	6 333
Sum areal / Avr. Koeff	75 500	0,47	35 250
Sum areal (ha)	7,55		3,52501 ha

**Utslipp**

Utslipp		Kommentar	
Maks tillatt utslipp	Q <sub>maks</sub>	231	l/s
Reduksjon pga. Mengderegulator		70 %	
Midlere utslipp	Q <sub>ut</sub>	161,7	l/s
			Videreført vannmengde 149 l/s
			Infiltrasjon 82 l/s

**Resultat**

Nødv. Fordrøyningsvolum	V <sub>fordr</sub>	427,8	m <sup>3</sup>
-------------------------	--------------------	-------	----------------

**Dimensjonerende regn**

Intensitet	i <sub>dim</sub>	105,0	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i <sub>dim,Kf</sub>	147,0	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i <sub>dim,Kf</sub>	0,9	mm/min
Dim. Regnvarighet	t <sub>regn</sub>	20	min
Regnvolum inkl. klimafaktor	V <sub>regn</sub>	17,6	mm

