

Rapport

Forfatter

Sigurd Hafskjold

Telefon

93012492

Mobil

[Click here to enter business phone.](#)

E-post

Sigurd.hafskjold@afry.com

Dato

07/05/2021

Prosjekt

1612505

Rapport ID

Granåsen Idrettsby – regulering fase 3. VA-notat.

Kunde

Trondheim kommune

Vann, avløp og overvannshåndtering i Granåsen

Denne rapporten diskuterer løsninger for vann, avløp og overvann for Granåsen Idrettsby. Rapporten har til formål å svare opp alle punkt som skal utredes i planprogrammet innenfor tema Vann, avløp, overvannshåndtering og flom. Arbeidet bygger på oppdraget «Helhetsplan Granåsen», som ble påbegynt i 2016.

Løsningene er koordinert med oppstrøms og andre tilgrensende systemer. Disse systemene er fortsatt under detaljplanlegging. Derfor er det gjort noen forutsetninger som er beskrevet i rapporten.

AFRY

Sigurd Hafskjold

Innhold

1	Innledning.....	5
1.1	Planområdet.....	5
1.2	Tema for utredning fra Planprogram.....	5
1.3	Spesielt om tema flom.....	6
1.4	Grunnforhold og grunnvann.....	6
2	Dagens situasjon.....	7
2.1	Vann og avløp.....	7
2.2	Overvann og mindre bekker.....	9
2.3	Bemerkninger.....	12
3	Løsninger for VA og OV i ny situasjon.....	13
3.1	Forutsetninger.....	13
3.2	Prinsippplan for OV og VA.....	13
3.3	Vannforsyning.....	14
3.3.1	Brannvannsdekning.....	14
3.3.2	Øvrig vannforsyning.....	15
3.4	Avløp/spillvann.....	15
3.5	Overvann.....	15
3.5.1	Prinsipper for overvannshåndtering.....	15
3.5.2	Nærmere om grønne tak.....	17
3.6	Flomfare fra andre vassdrag.....	18
3.6.1	Leirelva.....	18
3.6.2	Smistadbekken.....	19
3.7	Eierforhold.....	20
3.8	Forslag til bestemmelser til reguleringsplan.....	20
4	Vedlegg.....	21
4.1	Tegninger.....	21

Vedlegg

Tegninger:

- GH-101 Plantegning VA, 1:1000 (2021)
- GH-201 Nedbørsfelt, 1:3000 (2017)
- GH-302 Flomsonekart Leirelva 200-års flom, 1:1000 (2017)

Revisjonsoversikt

Report history can be removed if not needed.

Ver.		Kontroll	Sign	Godkjenning	Sign
0	Click here to enter text.	01/03/2021	TD	01/03/2021	SH
1	Kommentarer fra Silje Fremo				
2	Kommentarer fra Silje Fremo, informasjon fra Multiconsult om omkringliggende områder.	13/04/2021	OMF	13/04/2021	SH
3	Ny figur 9	20/04/2021		20/04/2021	SH
4	Innarbeidelse av kommentarer fra PirII/Oppdragsgiver	06/05/2021		06/05/2021	SH

Oppsummering

I forbindelse med detaljreguleringsplan for Granåsen Idrettsby har AFRY laget en plan for vann og avløp (VA), samt overvannshåndtering (OV). Utbyggingen omtales også som fase 3 Granåsen.

Det er utarbeidet en plantegning for et VA-system som skal ivareta overvann fra oppstrøms områder i tillegg til overvannshåndteringen inne på området der Idrettsbyen skal være, samt å ivareta tilkobling til vann og avløp for alle nye bygg i planområdet. Forsyning med vann og avløp er overordnet planlagt ut ifra krav til brannvann og byggenes funksjoner.

Dette notatet bygger på tidligere arbeider som AFRY har utført i prosjektet «Helhetsplan Granåsen» og «Forprosjekt Infrastruktur». Her ble det blant annet laget analyser og tegninger som beskriver tilrenningsområdene til Granåsen med overvannshåndtering, mindre bekker og flomvannmengder. Planområdets viktigste vannvei er Smistadbekken, som går i rør under langrennsarenaen, og som vil renne forbi planområdet. Multiconsult har beregnet avrenning fra oppstrøms områder og bekken er hensyntatt i arbeidet vårt.

For planområdet er det foreslått en delt løsning mellom åpne grøfter/bekker og rør. Det er også planlagt en liten dam som et landskapselement. Dette bidrar til å åpne bekker. Det forutsettes grønne tak de 3 store byggene.

1 Innledning

1.1 Planområdet

Dette notatet er laget i forbindelse med detaljregulering av et område i Granåsen som kalles Idrettsbyen, utbyggingsetappe 3. Notatet omhandler vann, avløp og overvann. Figur 1 viser området, som planlegges med 3 ulike bygg.



Figur 1: Området som reguleres kalles Granåsen Idrettsby. (Illustrasjonsplan fra PirII)

Det pågår flere aktiviteter i områdene rundt planområdet. Tverrveien og hoppbakken er under bygging, og det er aktivitet for å utvikle langrennsarenaen. Det skal også bygges et nytt høydebasseng for å sikre vannforsyningen.

Smistadbekken er spesielt viktig for planområdet. Den går via innløp i Dam 2 på figur 1, videre i rør langs den nye Tverrveien og forbi snødepot (øverst i venstre hjørnet på figur 1). I en senere fase er det vurdert som en mulighet å legge den åpent langs Tverrveien slik som vist på figur 1, og videre som en åpen bekk ned til dammen benevnt «Dam» på figur 1, nord for fotballhallen.

1.2 Tema for utredning fra Planprogram

Planprogrammet har definert at følgende tema skal utredes er vist i Tabell 1:

Tabell 1: Tema fra planprogrammet som skal utredes: VA og overvann/hydrologi

<p>Vann/hydrologi, inkludert overflatevann og flom Inkl. risiko som følge av klimaendringer</p>	<p>Håndtering av overvann, inkl. klimaendringer som styrtregn og temperaturøkning. Vurdere kapasitet i eksisterende og nye system for vann (åpne, lukkede, bekker og rør). Dersom kapasiteten i nevnte system er for liten vil dette kunne føre til oversvømmelse og skader på bebyggelse og anlegg.</p>	<p>Flomfare langs og nedstrøms bekken som renner gjennom planområdet/under dagens langrennsarena skal vurderes. Det må vurderes hvordan bekken og grunnvann og overvann innenfor planområdet kan håndteres, og dimensjoner på bekk/rør må beregnes. Hydraulisk kapasitet i overvannssystemet må sjekkes. Fordrøyning av overvann må koordineres og ses i sammenheng med vurderinger av grunnvann og flom. Vurderinger presenteres i planbeskrivelsen og i en ledningsplan for tiltaket som følger reguleringsplanen. Situasjon og avbøtende tiltak i anleggsfasen(e) skal beskrives. Hente kunnskap fra forskningssenteret Klima2050 Leveres som VA-notat og -plan.</p>
---	---	--

1.3 Spesielt om tema flom

Flom er et spesielt viktig tema, som består av 3 undertema:

1. Overvannshåndtering internt på planområdet. Her vurderes flomfaren som liten. Alternative flomveier er vurdert som enkelt å få til i dette prosjektet. Detaljering ivaretas i senere planfaser, slik at eventuell svikt i oppstrøms overvannssystemer ikke forårsaker skade på anleggene.
2. Flom fra Smistadbekken og andre oppstrøms områder. For denne bekken er vannføring og hovedløsninger koordinert med rådgiver som jobber med langrennsarenaen (Multiconsult). Som et hovedgrep vil Smistadbekken legges lavt i terrenget der den går i åpen bekk/grøft, slik at det blir god høydeforskjell (minst 2 meter) mellom bekken og de nye byggene i planområdet (som planlegges med OK gulv på kote 171). Dammer i planområdet vil ha vannspeil på kote 166-167. Det må forventes at flomnivået kan komme ut på den store grusparkeringsplassen ved ekstreme hendelser (slik det gjør i dag).
3. Flom fra Leirelva er ikke nevnt som et tema som skal utredes i planprogrammet, men det har betydning for overvannssituasjonen og flomfaren. Store deler av planområdet er flatt, og ligger utsatt til ved flom fra Leirelva, med flomnivå kote ca 168,5. Terrenget i planområdet er derfor tenkt løftet flere meter. Se kapittel 3.5.3 for mer informasjon.

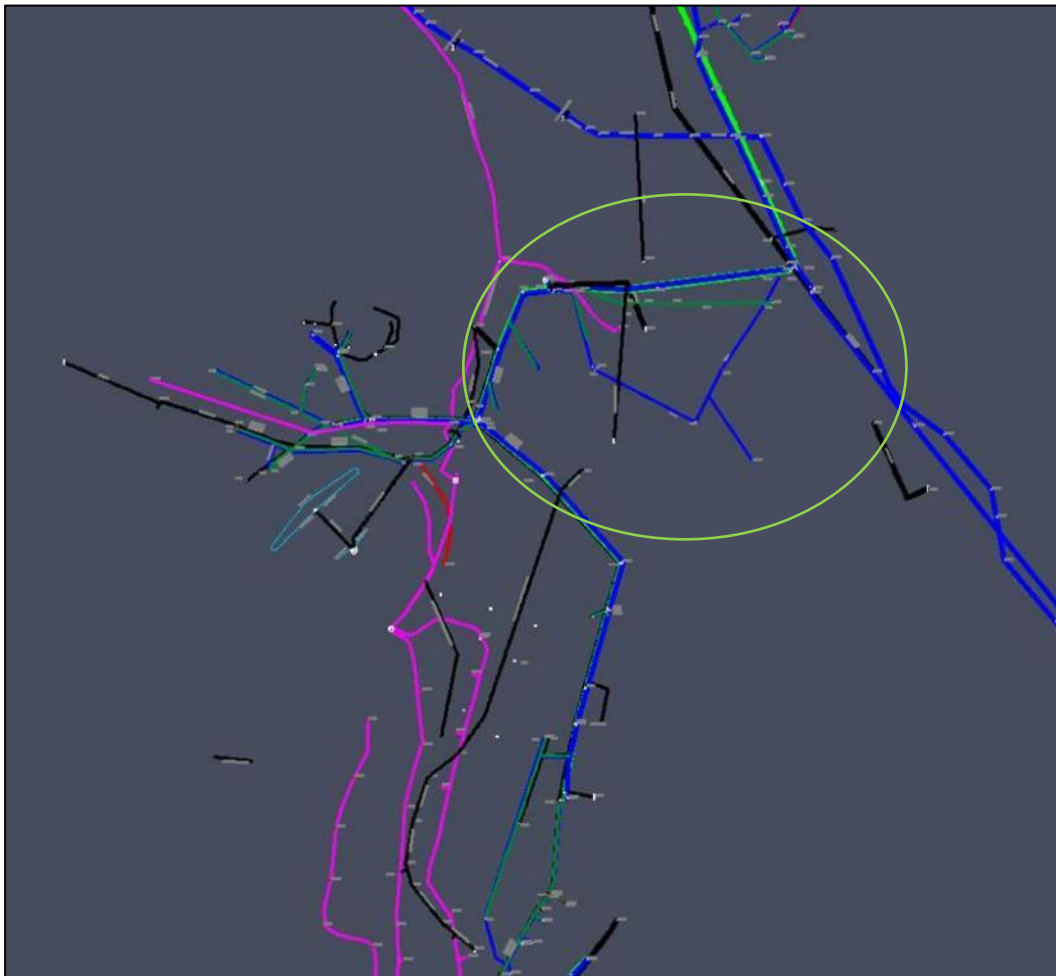
1.4 Grunnforhold og grunnvann

Grunnforhold, inkludert grunnvann, er diskutert i Multiconsults rapport «Granåsen fase 3 - Geoteknisk rådgivning for vurdering av konseptfase», mars 2021.

2 Dagens situasjon

2.1 Vann og avløp

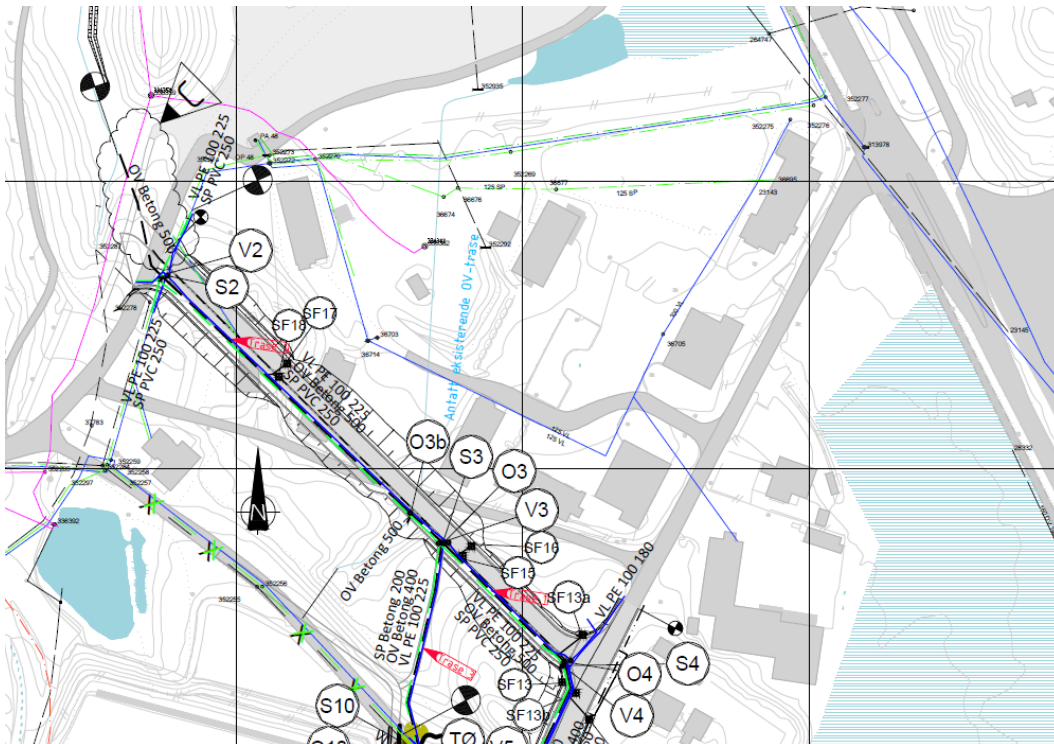
Figur 2 viser en oversikt over eksisterende VA-infrastruktur i Granåsen og området rundt. Planområdet er merket med grønt. Det er en betydelig mengde VA-anlegg i Granåsen. Snøproduksjonsanlegg er ikke omtalt i dette notatet, da snøproduksjon ikke er relevant innenfor planområdet.



Figur 2: Eksisterende VA-infrastruktur i Granåsen

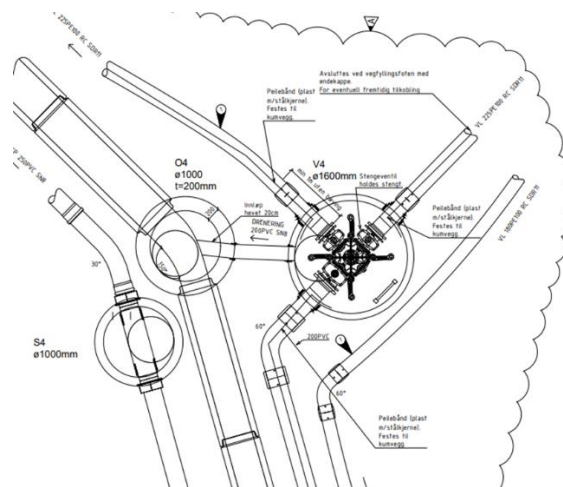
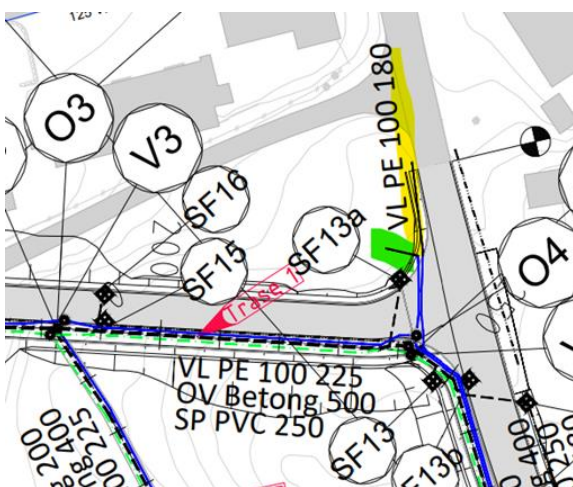
Den viktigste infrastrukturen for planområdet er den som er planlagt av Rambøll og nå delvis utført (se Figur 3). Tverrvegen er spesielt viktig. Ideen er at Idrettsbyen skal koble seg på og videreføre disse VA-systemene, slik at helheten ivaretas.

Den eksisterende vannforsyningen til Granåsen kommer fra 300 mm hovedvannledning i Kongsvegen, med vanntrykk ca kote 225. Vannforsyningen er ikke tilfredsstillende med tanke på brannvannsdekning for flere eksisterende bygg. Derfor skal det bygges et høydebasseng som vil øke forsyningssikkerheten og kapasiteten. Dette bassenget vil ligge på kote ca 255, og er under utførelse. Dette utgjør da en ny trykksone i Trondheim kommunes vannforsyningssystem.



Figur 3: VA-infrastruktur planlagt av Rambøll, Tverrvengen

Figur 4 a og b viser en detalj av utførelse av kum V4, der det er lagt ut to ledninger (VL 225 PE og VL 180 PE). Begge skal videreføres langs Kongsvegen. Den ene ledningen forsyner opp til trykkkningsstasjon ved Toppidretssenteret, og videre til nytt høydebasseng på kote ca 255. Den andre ledningen kommer i retur fra høydebassenget. Ledningene ligger dermed i 2 trykksoner, og de må derfor ikke kobles sammen.



Figur 4 a og b: Detalj av kum V4 som vi skal koble oss på

Det eksisterende avløpssystemet er i stor grad et separatsystem. For øvrig skal mye av det som er av bygningsmasse i planområdet rives, så de fleste VA-anlegg vil saneres og området kan derfor

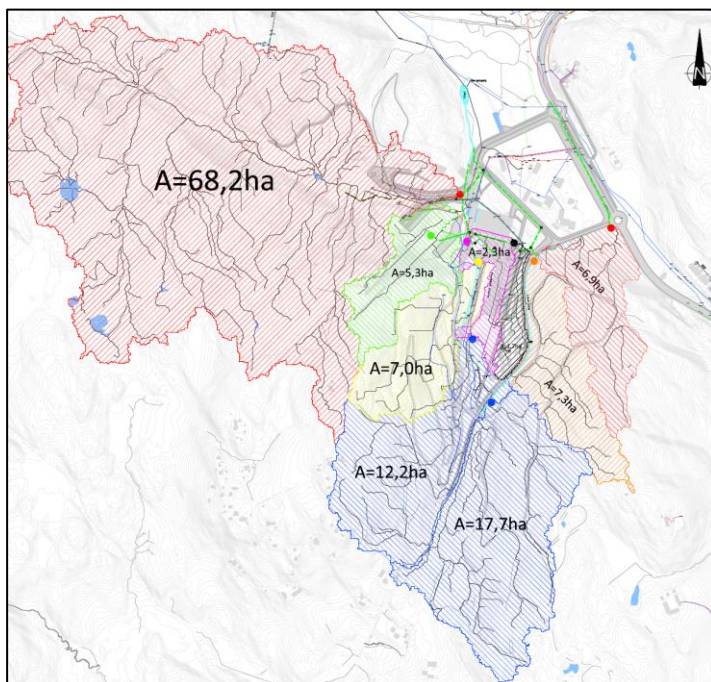
betrakes som mer eller mindre ubebygd. Spillvann fra Granåsen samles i pumpestasjon PA 48 vest i planområdet og pumpes videre bort til kommunalt nett ved Leirbrua. Pumpestasjonen har innløp på kote 164.



Figur 5: Pumpestasjon avløp Granåsen (PA48)

2.2 Overvann og mindre bekker

Hele nedbørsfeltet til Granåsen er preget av naturområder med mye myr, skog, gress og andre permeable flater. En oversikt over nedbørsfeltene som drenerer til Granåsen er vist i figur 6.



Figur 6: Oversikt over delnedbørsfelter som drenerer til Granåsen

Overvann vestfra samles i området rundt rekrutthoppbakken. Her er det en inntakskum (se figur 7) og herfra går vannet i rør og samles i et felles knutepunkt litt sør for hopparenaen, nær den eksisterende andedammen.



Figur 7: Inntak av vann fra myr ved rekrutthoppbanlegget

Bunnen av hoppgrova ligger ca. 10 meter lavere enn Leirbrua. Dette er det laveste punktet i området og drenerer overvann og grunnvann fra store omliggende områder. Fra hoppgrova pumpes vannet til andedammen/Hallatjønnna. Utløpet fra dammen er koblet sammen med overvannssystemet vestfra, og går i bekk/grøft langs adkomstvegen fra den store parkeringsplassen, i skogen på sørsiden av snødeponiet, og videre nordover gjennom et rundt 500 meter langt bekkesystem over Leirbrumyra til Leirelva.

Vann sørfra følger Smistadbekken ned mot langrennsarenaen. Også her er nebørsfeltet for det meste skog og myr, med stor grad av naturlig avrenning og fordrøyning. I tillegg drenerer Smistadvegen noe av området. Smistadbekken går inn i et bekkeinntak på sørsiden av langrennsarenaen, og renner i kulvert under langrennsarenaen. Utløpet av kulverten/stikkrenna som går under anlegget har diameter på 600 mm og har en anslått kapasitet på rundt 0,5 m³/s (se figur 8). Det er umulig å beregne kapasiteten nøyaktig fordi røret er langt og det er uklart hvilken profil det har. I tillegg vet vi at tilstanden er dårlig, en rørinspeksjon utført av Bydrift måtte avbrytes etter ca. 80 meter da røret var sammenklemt.



Figur 8: Smistadbekken: Utløp etter langrennsarena og videre løp mot planområdet Idrettsbyen



Figur 9: Smistadbekken går inn i rør før Sivilforsvaret og kommer ut i en åpen dam/grøft inne på Sivilforsvarsområdet



Figur 10: Overvann fra planområdet Idrettsbyen møter grøft fra Kongsvegen og renner under parkeringsplassen mot Leirbrumyra

2.3 Bemerkninger

Vi kjenner funksjonen til hovedsystemene som er beskrevet i rapporten. I tillegg er det delvis ukjente og udokumenterte overvannssystemer i drift. Bydrift har gjort tester som viser at ledninger er koblet sammen, uten at det framgår av kartene. Vegvesenet har også drens- og overvannssystemer for veganleggene som heller ikke har kjent funksjon og plassering. I tillegg skal det gjøres ombygginger av anleggene oppstrøms, som vil påvirke hvor mye vann overvannssystemene i planområdet vil måtte håndtere. Det må derfor forventes at det kan dukke opp ukjente ledninger ved utførelse.

VA-løsninger for planforslaget er koordinert med de andre pågående planprosessene, blant annet er søknad om teknisk godkjenning av overvannsanlegg for langrennsarenaen sendt inn av Multiconsult i mars 2021. For Langrennsarenaen skal prinsippene med store åpne gressområder i asfalten på langrennsarenaen videreføres. Dette er en viktig premiss da gressområdene i prinsippet fungerer som infiltrasjonsanlegg med god fordrøynigseffekt. Dersom langrennsarenaen i stedet utføres med sluk i tette flater og rask avrenning i rør, vil dimensjonerende vannføring kunne øke dramatisk, og endre forutsetningene for overvannssituasjonen i Idrettsbyen. I dette VA-notatet med VA-plan er gressområder med god fordrøyning lagt som en forutsetning.

3 Løsninger for VA og OV i ny situasjon

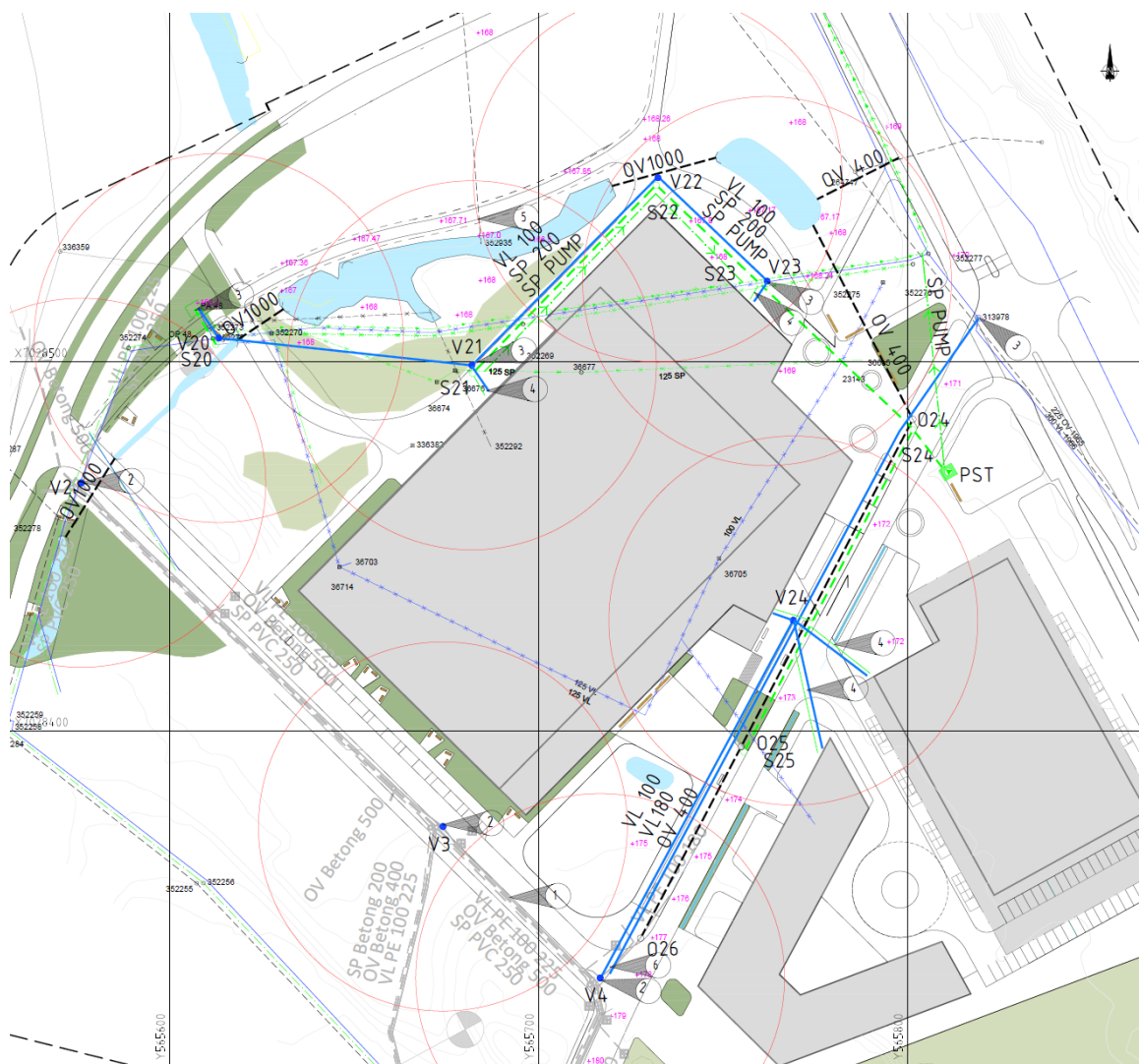
3.1 Forutsetninger

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for VA-planen for planområdet.

- Overvannsløsninger er tilpasset de naturlige vannveiene i området i dag. Bekker er planlagt i åpen løsning der det er mulig, og med større grad av åpne bekker enn i dag.
- En viktig premisse for overvannssituasjonen er vannføring fra bekken som kommer sørfra (Smistadbekken fra Smistad). Pågående planleggingsarbeider er beskrevet tidligere i notatet. Multiconsult har beregnet følgende overvannsmengder for Smistadbekken inn på planområdet for denne rapporten:
 - Q 2 år = 750 l/s
 - Q 20 år = 1500 l/s
 - Q 100 år = 2000 l/s
 - Q 200 år = 2300 l/s
- Dimensjonerende flom er 200 års gjentaksintervall.
- Kotehøyde for bygg legges over flomnivå for flom fra Leirelva, eventuelt lavere byggenivåer utføres med tett kjeller.
- Byggene planlegges med ca 75 % av takarealet som grønne tak. Dette kan kombineres med solceller, som planlegges på deler av takene.
- Alternative flomvannveier er foreløpig ikke detaljert, men som et prinsipp vil de bebygde områdene ha fall til åpne bekkeløsninger. I tillegg vil det være flomvannveier i Tverrveien og i Smistadvegen, som utføres som gater (bl.a. med kantstein). Disse gatene må ha «utløp» til terreng og ledes trygt til bekkedragene i området.
- Det er forutsatt at nytt høydebasseng blir bygget på kote ca 255. Det er ikke avklart hvilken trykksone Idrettsbyen kobles til, foreløpig er det vurdert at begge er mulig.
- Vannforsyningssystemet videreføres fra eksisterende system, i hovedsak de nye ledningsanleggene som er underutførelse i Tverrvegen.
- Spillvann ledes til en ny pumpestasjon i krysset mellom Smistadvegen og Kongsvegen.
- Vi har ikke vurdert snøproduksjonsanlegg i dette notatet, og heller ikke fjernvarme eller avfallssug.

3.2 Prinsippplan for OV og VA

Det er laget en VA-plan, som er vist i Figur 9. Denne er detaljert nærmere i tegning GH101, vedlagt denne rapporten.



Figur 11: Prinsipplan for overvannshåndtering, vannforsyning og spillvann.

Det ble også prosjektert et alternativ der traséen for vann og avløp går på nordsiden av dammen, men det ble vurdert som dårligere.

3.3 Vannforsyning

3.3.1 Brannvannsdekning

Utfordringer med brannvannsdekning er diskutert i kapittel 2.1, i tillegg til løsning for å løse problemene. Her har Trondheim kommune gitt gode føringer, vist i figur 4 a og b. For øvrig har vi forberedt anleggene for følgende:

- 50 l/s brannvannsdekning fordelt på 2 uttak
- Sprinkler

For sprinkler har vi fått følgende informasjon fra brannrådgiver:

- Fotballhallen får røykventilasjon i stedet for sprinkling
- De to andre byggene forutsettes sprinklet

Vannledninger dimensjoneres for en samlet vannføring på 50 l/s.

3.3.2 Øvrig vannforsyning

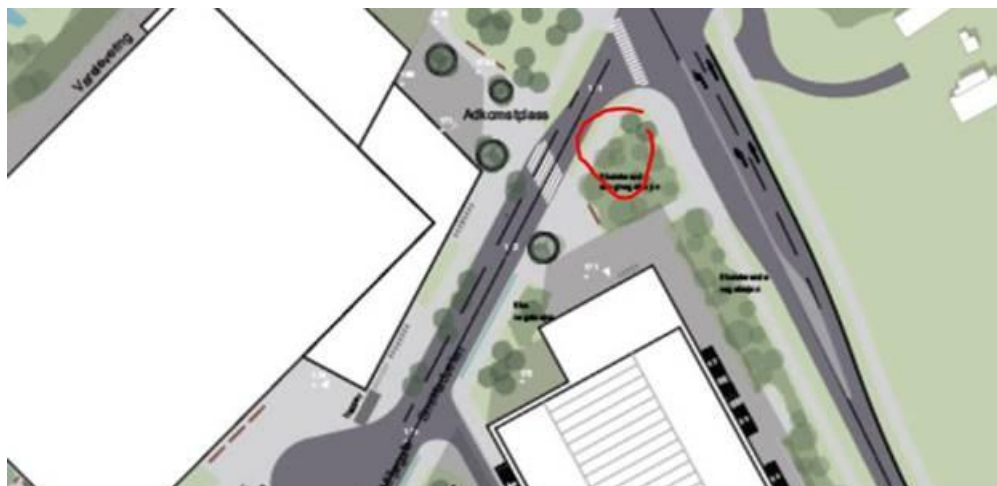
V2, V3 og V4 er vannkummer som bygges i forbindelse med etablering av Tverrvegen, som er under bygging vår 2021. Vi har derfor tatt utgangspunkt i at vi skal koble oss til i disse kummene.

Figur 4 a og b viser en detalj av utførelse av kum V4, der det er lagt ut to ledninger (VL 225 PE og VL 180 PE). Disse ledningene videreføres langs Smistadvegen, som tidligere beskrevet. Prinsipper er vist i tegning GH 101.

3.4 Avløp/spillvann

Nytt avløpssystem planleggs i sin helhet som et separatsystem.

I en tidlig fase av arbeidet med denne rapporten ble det vurdert å lede alt spillvann fra Idrettsbyen til PA 48. Det er sannsynliggjort at dette er mulig, så sant pumpestasjonen har kapasitet til å motta spillvannet. Det ble senere vurdert til fordelaktig å etablere en egen pumpestasjon for Idrettsbyen, og det har blitt gått videre med denne løsningen. Stasjonen er tenkt plassert i nærheten av krysset mellom Smistadvegen og Kongsvegen, se figur 12.



Figur 12: Plassering av ny pumpestasjon innenfor plangrense i område markert med rødt

Det etableres et spillvannssystem som leder til ny pumpestasjon fra alle bygg. Stikkledninger vil bli endelig plassert når byggenes utforming er bestemt.

Pumpeledningen fra PA48 bli liggende under fotballhallen. Dette løses ved å legge om pumpeledningen rundt fotballhallen. Trase kan optimaliseres og detaljeres i senere fase.

3.5 Overvann

3.5.1 Prinsipper for overvannshåndtering

Kommunens VA-retningslinjer angir at det stilles krav til overvannsreducerende tiltak for forsinkning og fordrøyning av overvann lokalt, før dette videreføres til nedenforliggende overvannssystem (ledningsnett, bekk, vassdrag). Dette innebærer at en økt andel tette flater i et utbyggingsprosjekt må kompenseres med lokale tiltak for å infiltrere, forsinke og fordrøye overvann. Takvann fra nybygg skal infiltreres i størst mulig grad og ikke tilføres overvannsnett

uten godkjenning fra kommunen. Det må sikres tilstrekkelig fall rundt bygningene for å lede bort overvann.

Klimaet er i endring og det forventes økt ekstremnedbør i framtiden. En utbygging og oppgradering av Granåsen vil kunne føre til økte arealer med tette flater eller redusert permeabilitet. Det er derfor viktig å avklare overordnede prinsipper og finne fram til konsepter for hvordan håndtere overvannet på best mulig måte lokalt i anlegget, og slik at overvannet i anlegget ikke belaster det omkringliggende arealer.

Fra Helhetsplan Granåsen ble følgende tre-trinns-strategi definert som et utgangspunkt for overvannshåndteringen i Granåsen.

1. Fange og infiltrere. En stor del av nedbørfeltet til området kommer igjennom naturmark og skog. Her vil eksisterende skog i stor grad fange og infiltrere vannet. Det er et mål for prosjektet å ikke øke arealene tilknyttet idrettsarenaene mer enn nødvendig og snarere øke mengde skog rundt arenaen. Dette både for å forbedre dagens situasjon med tanke på vind, opplevelse av stedet, men også for å holde tilbake overvann
2. Forsinke og fordrøye. På arenaområdet samles overvannet i størst mulig grad i åpne arealer med permeable flater hvor vannet forsinkes og fordrøyes. Et overløp hindrer vann fra disse permeable og nedsenkable områdene å flomme ut over områder hvor det ikke er ønskelig med vann, selv ved ekstremnedbør.
3. Sikre trygge flomveier. Terrenget tilpasses slik at det lages en alternativ flomvannvei på terrenget som leder flomvann til områder der det gjør minst mulig skade.

Figur 11 viser prinsipp for overvannshåndtering. På det nåværende tidspunktet er det ikke hensiktsmessig å detaljdimensjonere overvannssystemene for planområdet. Men på overordnet nivå vil det være en kombinasjon av lukkede systemer (rør) der det er behov for det, og åpne løsninger med mindre grøfter, regnbed og vannspeil. Det er også på idéstadiet å legge en rensedam for OV fra Kongsvegen i planområdet.

Tabell 1, 2 og 3 viser en beregning av arealer og reduserte arealer i planområdet, i dagens situasjon og framtidig, for de tre områdene:

1. Område Nord/vest
2. Område Sør/øst
3. Smistadvegen

Tabell 2: Område nord/vest

	Avrenningskoeff.	Eksist. Sit (m2)	Redusert areal (m2)	Ny sit. (m2)	Redusert areal
Areal, totalt	-	33300		32700	
Tak (normalt)	0,9	3080	2772	3044	2739
Grønne tak	0,2	0	0	9131	1826
Veger og andre tette flater	0,85	4000	3400	4500	3825
Grus	0,65	4450	2893	0	0
Gress og andre åpne flater	0,3	21770	6531	16025	4808
SUM Areal		33300	15596	32700	13198

Tabell 3: Område sør/øst

	Avrenningskoeff.	Eksist. Sit (m2)	Redusert areal (m2)	Ny sit. (m2)	Redusert areal
Areal, totalt	-	14600		14000	
Tak (normalt)	0,9	1500	1350	1425	1283
Grønne tak	0,2	0	0	4275	855
Veger og andre tette flater	0,85	1200	1020	5300	4505
Grus	0,65	2000	1300	0	0
Gress og andre åpne flater	0,3	9900	2970	3000	900
SUM Areal		14600	6640	14000	7543

Tabell 4: Smistadvegen

	Avrenningskoeff.	Eksist. Sit (m2)	Redusert areal (m2)	Ny sit. (m2)	Redusert areal
Areal, totalt	-				
Tak (normalt)	0,9	0			
Grønne tak	0,2	0			
Veger og andre tette flater	0,85	1200	1020	2400	2040
Grus	0,65	0			
Gress og andre åpne flater	0,3	0			
SUM Areal		1200	1020	2400	2040

Tabell 4: Sum for hele planområdet – redusert areal

Totalt areal planomr (m2)	49100
Redusert areal, eksist (m2)	23256
Samlet avrenningskoeff.	0,47
Redusert areal, ny (m2)	22781
Samlet avrenningskoeff.	0,46

Beregnigene viser at det reduserte arealet for området samlet sett er svært likt i eksisterende situasjon og ny situasjon. Dette skyldes:

- Det er en god del tette flater i området i dag (mer enn man skulle tro?)
- Effekten av grønne tak er svært god, selv ved konservativ antagelse om avrenningskoeffisient på 0,85 for andel av tak som ikke er grønn (25%).

Dammene som er vist på illustrasjonsplanene har et samlet areal på ca 1100 m², og kan utformes slik at de får et fordøyningsvolum på 500-1000 m³. Effekten av dette store volumet gjør at avrenningen fra planområdet vil være lavere enn hva den er i dag.

3.5.2 Nærmere om grønne tak

Det planlegges å etablere et system som kombinerer grønne tak med solceller. Et eksempel er vist på figur 13.



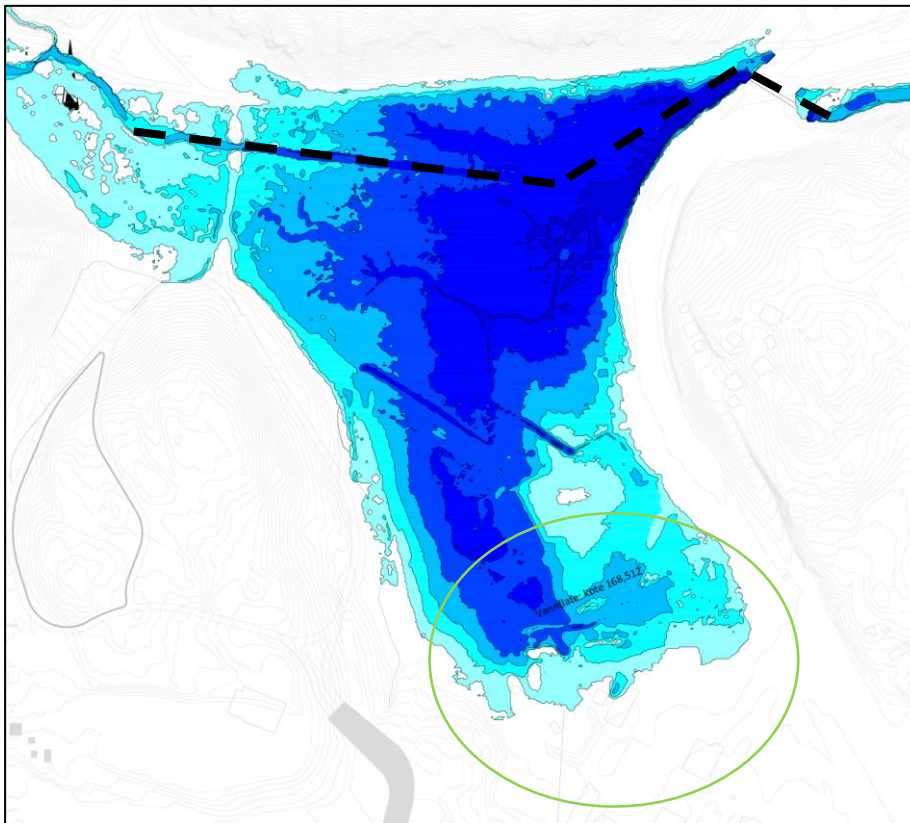
Figur 13: Løsning med solceller og grønt tak på samme takareal

Med en slik løsning som vist på figur 13 vil arealet av taket være dekket av ca 75% grønt tak og 25 % annet. Alle tak vil være flate tak, som har lavere avrenningskoeffisient enn bratte tak. I litteraturen har typisk bratte tak 0,85 i avrenningsfaktor, mens flate tak gjerne har 0,6. I våre beregninger har vi antatt en avrenningsfaktor på 0,2 for grønne tak og 0,85 for resten av taket. Sistnevnte er altså konservativt.

3.6 Flomfare fra andre vassdrag

3.6.1 Leirelva

Dimensjonerende flom er som tidligere beskrevet 200-års flom. Utberedelse for flom fra Leirelva (stiplet med svart) er vist i figur 14. Flommen er beregnet til å gå opp til kote 168,5.



Figur 14: Utbredelse for 200-års-flom fra Leirelva. Planområdet er sirklet inn i grønt

3.6.2 Smistadbekken

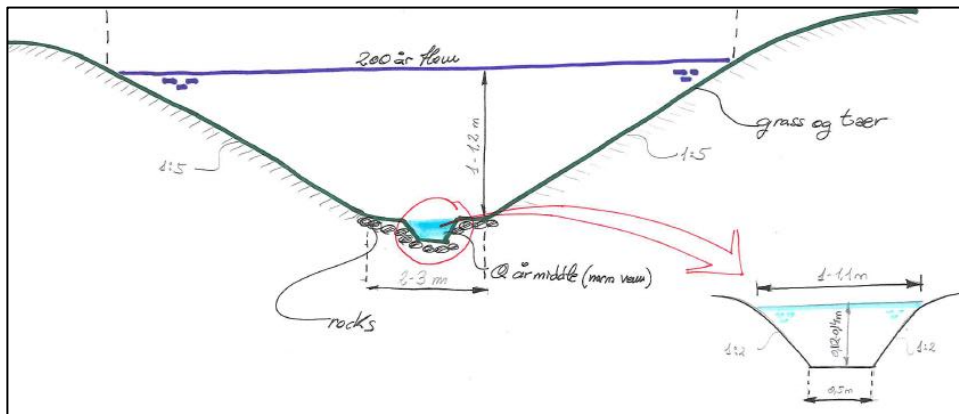
Smistadbekken passerer, som tidligere beskrevet, i utkanten planområdet. Vi anser den som utenfor planområdet, men har tatt hensyn til den i vår planlegging, blant annet ved kotehøyde på gulv i planlagte bygg.

200-års flom (inkl klimafaktor) i Smistadbekken er beregnet til 2,3 m³/s (Multiconsult, 2021). Dette er en betydelig vannføring som tilsier at aktuelle berørte områder må sikres. Det er 4-5 meter tilgjengelig høydeforskjell for den åpne delen av Smistadbekken etter stikkrenne/kulvert under Tverrvegen, noe som gir god kapasitet. Trolig vil det være nødvendig med erosjonsreducerende tiltak.

Åpen vannvei langs Tverrvegen og trase ned til dam før stikkrenne under den store grusparkeringsplassen (kalt Store-P) må detaljdimensjoneres senere. Men uansett dimensjonering er det fare for flom på Store P ved ekstreme hendelser. Dette kan også skje i vintersituasjon ved tele/frost, når grunnen ikke kan oppta noe vann.

Sannsynligvis vil flom i Leirelva sammenfalle med flom i Smistadbekken ved en langvarig regnhendelse som virker relativt likt på begge nedslagsfelt. Da vil flom fra Smistadbekken komme i tillegg til beregnet flom fra Leirelva vist på figur 14. Flomvannmengden i Smistadbekken er derimot ikke så stor at den bidrar til særlig høyere vannstand på de oversvømte områdene på figur 11.

Figur 15 viser eksempel på grøftesnitt for Smistadbekken. Snittet må detaljdimensjoneres når bebyggelsesplaner, landskapsplan og kunnskap om vannmengder inn i området foreligger.



Figur 15: Prinsippskisse for åpen grøft som kan passe for Smistadbekken

3.7 Eierforhold

Det foreslås følgende eierforhold:

- Ledninger i Smistadvegen eies av Trondheim kommune. Stikkledninger er private.
- Ledninger i trase rundt fotballhall eies av Trondheim kommune. Her ligger en pumpeledning.
- Overvannsledninger er kommunale.
- Dammer er kommunale
- Ny Pumpestasjon for spillvann er kommunal.

3.8 Forslag til bestemmelser til reguleringsplan

Det foreslås følgende bestemmelser:

- Byggehøyde for konvensjonelle bygg settes til OK gulv på kote 171 for å unngå flomfare. Ved byggehøyder under dette må spesielle hensyn tas.
- Utbedring av brannvannsdekning i Granåsen ivaretas ved å etablere en tilstrekkelig sterk kobling fra 300 mm vannledning i Kongsvegen til kum V4.

4 Vedlegg

4.1 Tegninger

Det er laget følgende tegning(er) som henger sammen med dette notatet:

- GH-101 Plantegning VA, 1:1000 (2021)
- GH-201 Nedbørsfelt, 1:3000 (2017)
- GH-302 Flomsonekart Leirelva 200-års flom, 1:1000 (2017)