

Granåsen Helhetsplan

Oppdragsgiver	Trondheim kommune		
Saksbehandler	Sigurd Hafskjold, Torstein Dahle		SH.
Internkontroll	-		TD.
Ansvarlig	-		SH.
Pro.nr.	Vann, avløp og overvannshåndtering i Granåsen	Revisjon	Dato
1612501	Granåsen Helhetsplan	[01]	29.11.2017

Oppsummering/sammendrag

I forbindelse med reguleringsplan for Granåsen har ÅF Engineering AS på oppdrag fra Trondheim kommune laget en plan for vann og avløp (VA), samt overvannshåndtering (OV).

Det er utarbeidet en plantegning for et VA-system som har 2 funksjoner:

- Tilkoble det nye langrennsarenabygget til vann og spillvann til eksisterende VA-systemer.
- Fungere som en plan for framtidig utbygging av VA-systemene i takt med vegutbygging og andre tiltak.

For overvann er det også laget tegninger. Disse beskriver tilrenningsområdene til Granåsen (se figur 3) og vurderer flomvannmengder, samt overvannshåndtering og mindre bekker i området.

Muligheter for åpne overvannsløsninger er grundig vurdert i samspill med brukerne av anlegget. LARK har også vært aktive innenfor dette fagområdet og foreslått mange gode løsninger for håndtering av overvannet. Disse løsningene vil detaljeres nærmere i senere faser av prosjektet. Viktige prinsipp vil være 3-punkts strategien:

1. Fange og infiltrere.
2. Forsinke og fordrøye.
3. Sikre trygge flomveier.

En viktig bekk kommer ned fra Smistad og går i rør langs og under Langrennsarenaen, og kommer fram i dagen i skogen på sørsiden av Sivilforsvarsleiren. Denne bekken bør ligge i rør der den gjør det i dag, for å unngå konflikt med bruken av langrennsarenaen. Bekkens trase legges om og føres i rør under ny skibru. Nedstrøms ny skibru legger vi bekken åpen i den traseen som den har i dag, og vi planlegger en liten dam i området der bekken møter Leirbrumyra. Denne dammen vil ha en viss flomdempende effekt.

Inne på langrennsarenaen er et viktig grep å etablere grønne soner, slik det er i dagens arena. Disse vil fungere som infiltrasjon og/eller fordrøyning slik at vannet holdes tilbake, noe som bidrar til å redusere faren for flom. Dette hensynet veies mot å unngå for mye oppgraving av den delen av langrennsarenaen som ligger lengst sør, der det i dag er etablert asfalterte flater som fungerer godt.

I prosjekteringsfasen vil det bli vurdert å etablere grønne tak på enkeltbygg.

Alle relevante punkter fra ROS-analysen er sjekket ut.

ÅF Engineering AS

Fakturaadresse: ÅF Engineering AS (224) c/o Fakturamottak, Postboks 4067, 8608 Mo i Rana | Telefon: 24 10 10 10 | Faks: 24 10 10 11
Org.nr.: 915 229 719 MVA | Hjemmeside: www.afengineering.no | E-post: info.no@afconsult.com

Lilleakerveien 8
0283 Oslo/
Postboks 18, Lilleaker
0216 Oslo

Leiv Eiriksson Senter,
7010 Trondheim/
Pb. 1264,
7462 Trondheim

Sandslimarka 35
5254 Sandsli (Bergen)

Ranvikstranda 2B
3212 Sandefjord

Nittedalsgaten 7
2000 Lillestrøm

1 Innledning

Dette notatet er laget i forbindelse med detaljregulering av et område i Granåsen og omhandler vann, avløp og overvann. Det som omhandler flom fra Leirelva er beskrevet i et annet notat.

Kapasitet og trykk ved uttak av brannvann er simulert av Trondheim kommune.

Det har vært et samarbeid med Trondheim kommune, Kommunalteknikk (Håkon Pedersen) og Trondheim Bydrift (Heidi Arnesen).

Vi har vurdert at bekken som kommer sørfra (fra Smistad) ikke regnes som et vassdrag, siden den ikke ligger i NVEs vassdragsregister. Det er ikke utført flomberegning for denne bekken, men konsekvens av flom eller kollaps i kulverten under langrennsarenaen og alternativ flomvannvei er vurdert.

2 Dagens situasjon

2.1 Vann og avløp

Spillvann fra området samles i en pumpestasjon på Sivilforsvarsområdet og pumpes videre bort til Leirbrua. Dette er en løsning som ble etablert for noe få år siden og som fungerer tilfredsstillende i dag.

Vannforsyningen kommer via en ledning som er koblet til 300 mm vannledning i Kongsvegen. Denne ledningen har får lav kapasitet til å dekke brannvannforsyning.

Sett i forhold til Brannvesenets krav til brannvannsdekning er kapasiteten i Granåsen for dårlig. Barnehagen og det eksisterende Toppidrettssenteret har fått dispensasjon fra disse kravene. Vi har i vår planlegging lagt til grunn at denne situasjonen må avklares med Brannvesenet, og foreslått tiltak for å bedre brannvannsdekningen.

2.2 Overvann og mindre bekker

I det daglige fungerer de eksisterende overvannssystemene i Granåsen rimelig godt. Noen utfordringer er:

- Vann fra terreng rundt hoppbakken kommer ut på terreng og lager issvuller som både er til ulempe og fare for de som beveger seg der, samt at vannet sprenger på konstruksjonene når det fryser. Vannet eroderer også ut mye masser, og det løses ut mindre steinsprang jevnlig.
- Det kommer vann på den lavestliggende delen av den nordlige grusparkeringsplassen.
- Systemene er bygget på en svært enkel måte. Noen OV-ledninger ligger synlige i dagen i skråningen mellom langrennsarenaen og hoppbakken.
- Det går en større overvannsledning under langrennsarenaen. Den er inspisert med kamera, og det ble avdekket at den er delvis sammenklemt. Det er et spørsmål om tid før den vil kollapse.
- I områdene på sørsiden av Kongsvegen er et myr. Terrengt drenerer mot Leirelva, men det er liten overhøyde og det står ofte vann høyt og over gang/sykkelvegen. Det er gjort noen tiltak for å avhjelpe dette i regi av kommunen.
- Det krever ekstra driftsoppfølging at anleggene ikke fungerer optimalt. Dette er spesielt viktig for snøproduksjonsanleggene, som vi ikke har vektlagt i dette dokumentet.

Når overvannet ikke skaper større utfordringer er det trolig fordi det i stor grad er naturlig avrenning og infiltrasjon mange steder, som gjør at vannet finner en naturlig vei ned i bakken og renner mot de lavereliggende myrområdene i nord, og videre ut i Leirelva. Vi ønsker å videreføre et naturligt OV-system.

Det er generelt svært mye myr, skog, gress og andre permeable flater i området. Alt overvann samles i området rundt den eksisterende andedammen og ledes gjennom et mer enn 500 meter langt bekkesystem som går gjennom Leirbrumyra. Hoppbakken er et naturlig lavpunkt, og pumpene som står i bunnen av gropa tar unna mye overvann og grunnvann som ellers ville havnet andre steder og potensielt gjort skade.

Vann fra Smistadområdet ledes ned mot langrennsarenaen gjennom naturlig drenering i naturen. En spesielt viktig vannvei er derfor denne bekken som 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 1). Det er vanskelig å vurdere kapasiteten helt eksakt da røret er langt og det er uklart hvilken profil det har. Det er gjerne flaskehals på en slik ledning som begrenser kapasiteten – og i tillegg vet vi at tilstanden er dårlig (rørinspeksjon utført av Bydrift). Men det er nokså klart at kapasiteten til røret er mindre enn den beregnede flomvannføringen (overslagsmessig beregnet til 2 m³/s). Det kan forklares med at deler av anlegget dreneres fra vegdreneringen til Smistadvegen.



Figur 1: Bekken mellom Langrennsarena og Sivilforsvaret

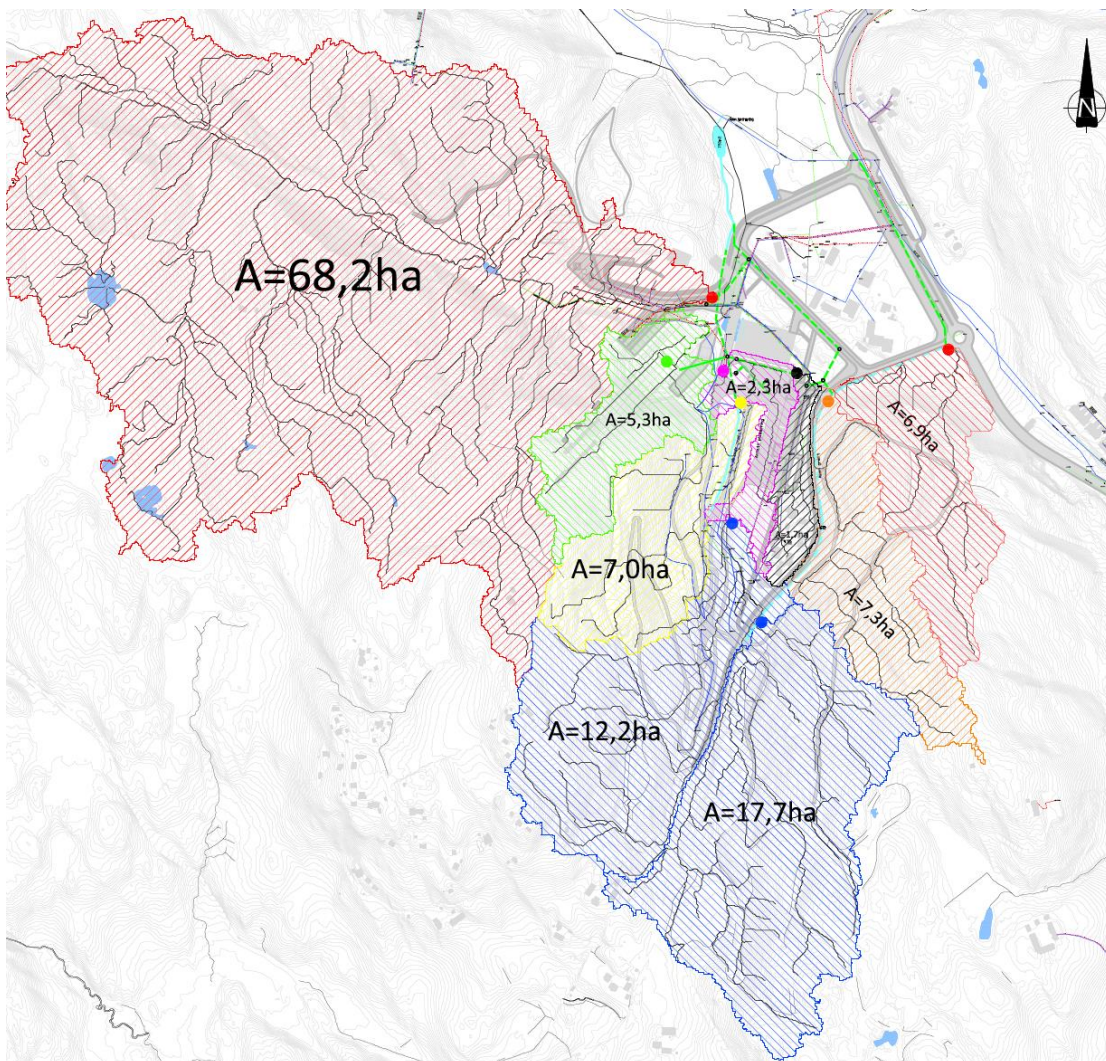
Etter at vannet har passert langrennsarenaen renner det i bekk ned til Sivilforsvaret (figur 1) og videre nord/nordvestover til myra rundt Leirbrua og ut i Leirelva.

En annen viktig vannvei kommer fra vest og ender i myra som er vest for rekrutthoppbakken. Her er det en inntakskum (se figur 2) og herfra går vannet i rør og samles i et felles knutepunkt litt sør for hopparenaen.



Figur 2: Inntak av vann fra myr ved rekrutthoppanlegget

En oversikt over delnedbørsfeltene er vist i figur 3.



Figur 3: Oversikt over delnedbørsfelter

Avrenningen fra de ulike delfeltene er beregnet med 50 års returperiode for nedbør. Dette er vist i tabell 1:

Tabell 1: Avrenning for delfeltene i figur 3

Felt (ref farge i figur 3):	Rødt	Oransje	Blå	Gul
Avrenningsfaktor: C	0,3	0,3	0,3	0,3
Dimensjonerende nedbørsintensitet: i [l/s*ha]	63,6	55,5	42,50	81,00
Feltareal: A [ha]	6,9	7,3	29,9 (12,2+17,7)	7
Klimafaktor: Kf	1,2	1,2	1,2	1,2
Lengde på felt: L [m]	520	635	900	360
Høydedifferense: H [m]	96	93	68	93
Konsentrasjonstid: tc	32	40	65	22
Q [l/s]	158	146	457	204

Inne på langrennsarenaen er det delvis asfalterte flater med takfall slik at vannet ledes ut til sidene hvor det er grøfter som leder vannet nordover. Delvis går vannet i bakken via planlagte eller naturlige områder der vannet infiltreres. Noe av vannet ledes i rør og ledes ned til et viktig knutepunkt i området litt nord for hopparenaen. Her møtes flere OV-ledninger og vannet ledes videre til bekken som renner på vestsiden av adkomstvegen fra grusparkeringen og opp til parkeringen ved Sparebankhytta. Vannet fra andedammen ledes også til denne bekken.

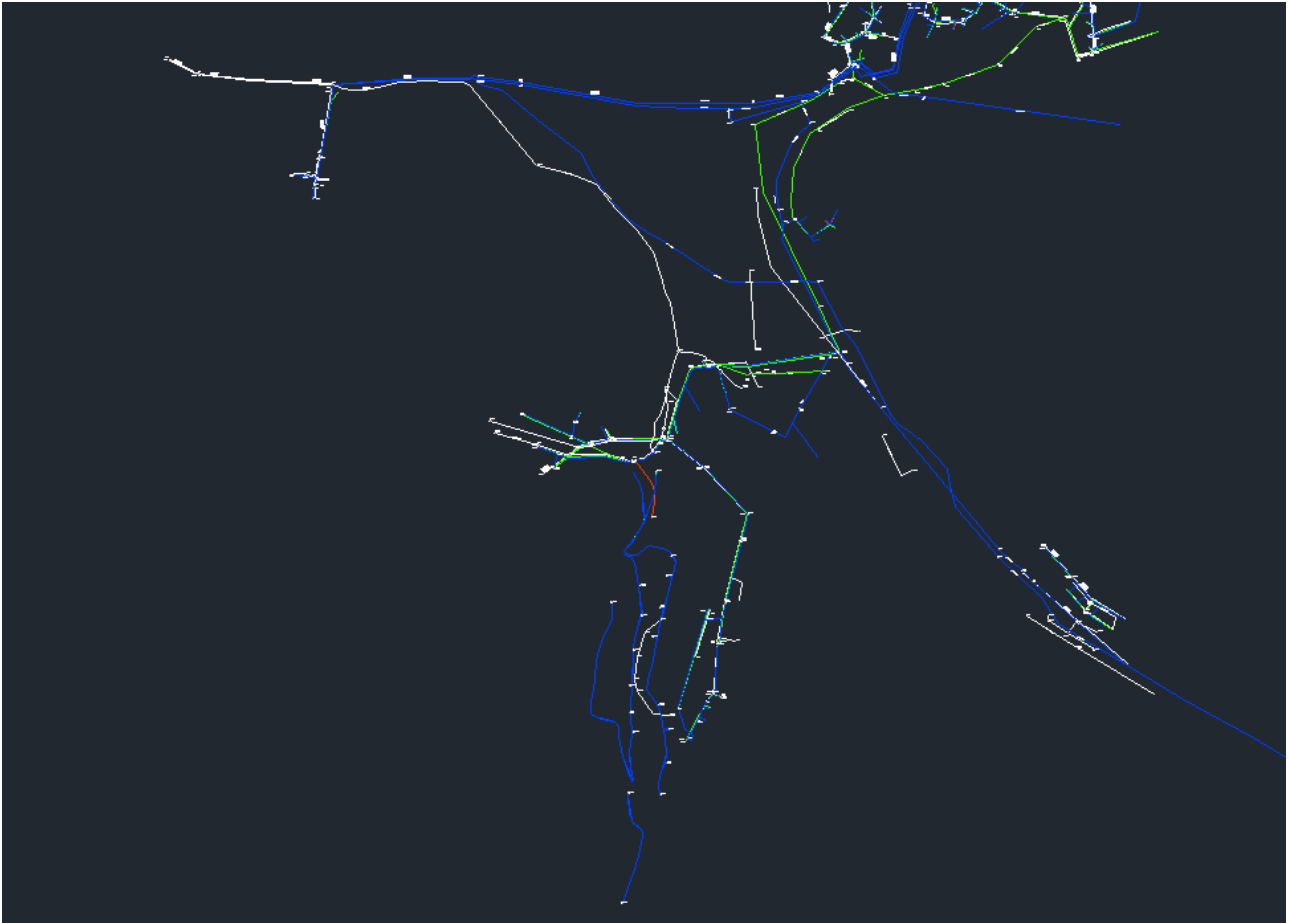
Bunnen av hoppgrova er det området som ligger lavest i hele Granåsen. Alt vann som samles her pumpes til andedammen og renner videre nordover til bekken langs adkomstvegen. Et slikt pumpesystem må videreføres også i senere planer.

Bydrift har gjort inspeksjon av OV flere av overvannsrørene som viser seg å være i generelt dårlig forfatning. Spesielt er røret som leder vann fra bekken fra Smistad under langrennsarenaen dårlig og er i ferd med å bryte sammen. For øvrig er ikke tilstanden til eksisterende systemer kartlagte.

For Langrennsanleggene rundt Granåsen er det delvis bygget drensledninger. Noen av disse ligger framme i dagen. I tillegg er det etablert grøfter og stikkrenner. Dette systemet fungerer tilfredsstillende.

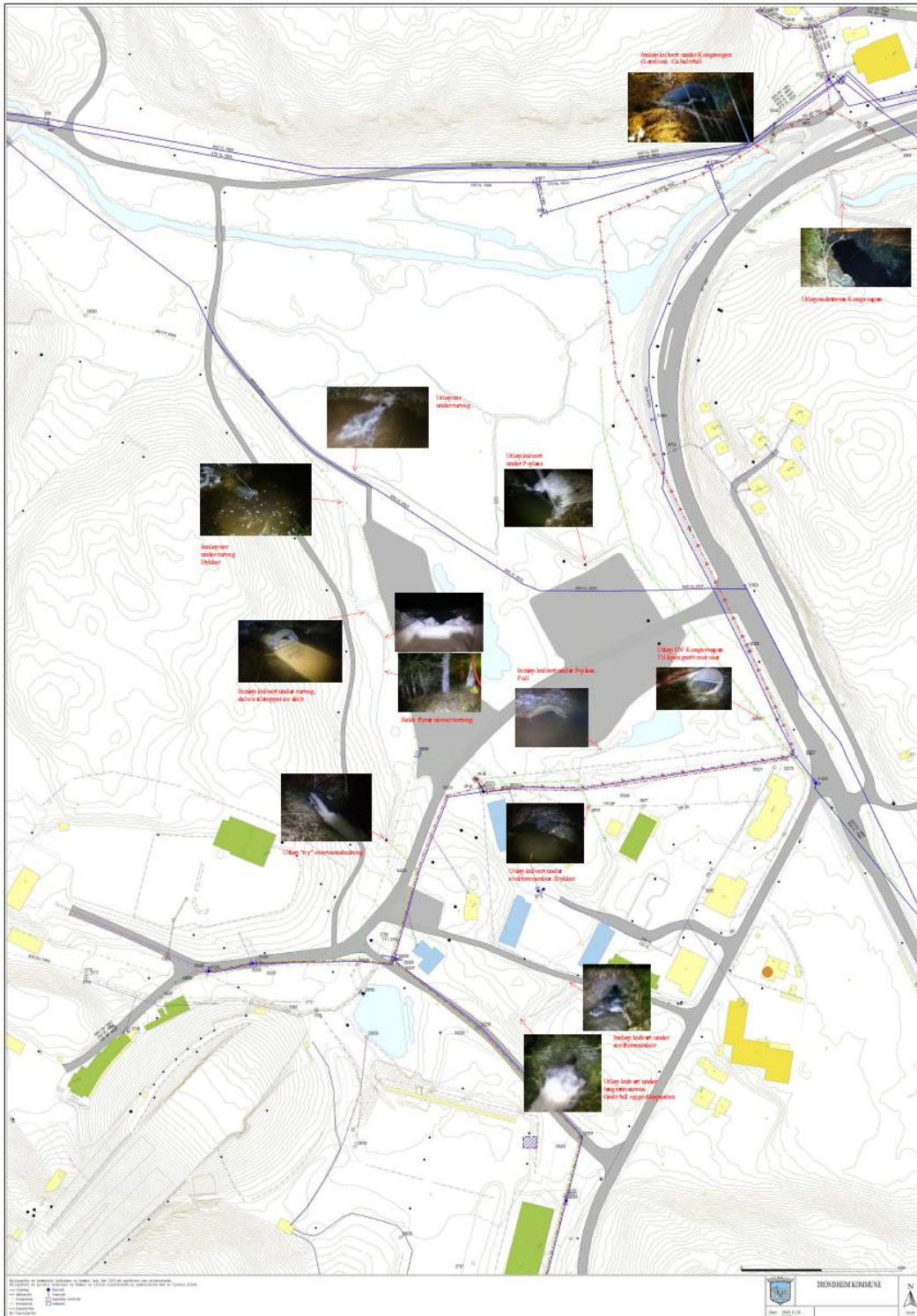
2.3 Eksisterende infrastruktur

Figur 4 viser en oversikt over eksisterende VA-infrastruktur i Granåsen og området rundt. Det som trolig er dårligst dokumentert er snøproduksjonsanleggene (for øvrig er løsninger for disse anleggene under planlegging av en annen rådgiver). Det er også en del overvannssystemer som ikke er kjent. Dette vet vi sikkert fordi det er gjort tester av Bydrift som viser at ledninger er koblet sammen uten at det framgår av kartene. Vegvesenet har drens- og overvannssystemer for veganleggene som heller ikke har kjent funksjon og plassering.



Figur 4: Eksisterende VA-infrastruktur i Granåsen

Overvannssystemene for langrennsarenaen er til dels dårlig dokumenterte. Noe er tegnet inn i de kommunale kartene med det som fins av informasjon om plassering (figur 4). Figur 5 viser en kartlegging av anleggene i situasjon med snøsmelting/nedbør.



Figur 5: Kart med bilder av overvannssystem i Granåsen (kilde: Håkon Pedersen hos Trondheim kommune, Kommunalteknikk)

Det fins også annen VA-infrastruktur i området. Det er etablert et omfattende røropplegg til snøproduksjon med egen tilførselsledning fra Leirelva, et røropplegg og en trykkøkingsstasjon. Det er vurdert om dette kan benyttes til brannvann, noe som ikke er ønskelig på grunn av faren for sammenblanding av vann. Videre planlegging av VA-anlegg vil i nødvendig grad ta hensyn til de planene som er under utvikling for snøproduksjonsanleggene.

3 Planforslaget – ny situasjon

3.1 Vann og avløp til nytt Langrennsarenabygg

Nytt Langrennsarenabygg er planlagt tilkoblet vann og avløp i eksisterende stikkledninger/kummer som går til og forbi det eksisterende Toppidrettssenteret – se figur 6 under.



Figur 6: Vann og avløp fra langrennsarenabygg kobles til kum 352248-49 – nordøst for nytt bygg.

I forbindelse med etablering av bygget vil eksisterende stikkledninger som går under framtidig bygg (vist i nedre venstre hjørne på figur 6) legges om. Det kan antas at disse ledningene går gjennom nytt langrennsarenabygg brukes i det eksisterende bygget som skal rives.

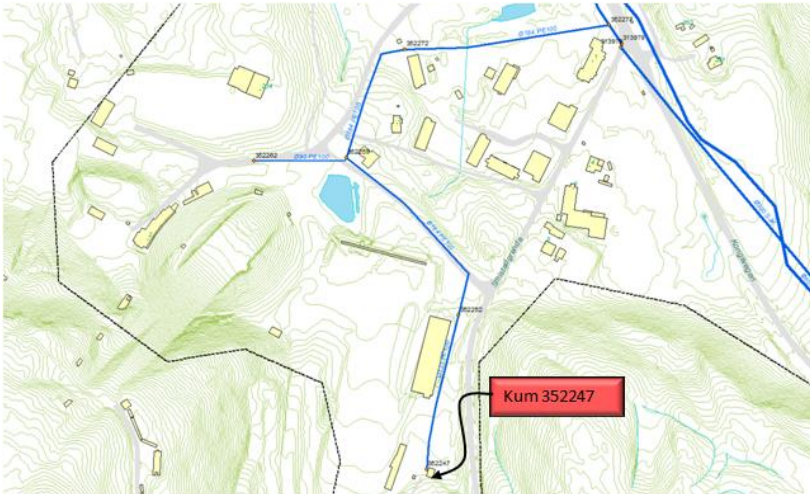
3.2 Brannvannsdekning

Ved uttak av 20 l/s i kum 352247 (se figur 7) vil det kun være et resttrykk på ca. 1,7 bar. Dette anses som ikke tilstrekkelig kapasitet og trykk til brannvannsdekning (sprinkler og/eller brannslanger).

Siden brannvannsdekningen er dårlig i hele Granåsen, bør tiltak ses i sammenheng med dette og løse brannvannsdekning generelt og eventuelt også andre vannforsyningsproblemer.

Følgende tiltak er aktuelle avhengig av hva man ønsker å inkludere:

1. Bygge et ringsystem med god kapasitet fra 300 mm vannledning i Kongsvegen.
2. Trykkøkning med pumpe. Pumpestasjon vil kunne etableres slik at den forbedrer brannvannsdekningen i hele Granåsen-området. Ulempen med en slik løsning er at det er vanskelig å etablere det ringsystemet som er planlagt.
3. Høydebasseng. Dette er en sikker løsning, men relativt kostbar. Må kombineres med pumping opp til et nivå som gir tilfredsstillende statisk trykk.
4. Reorganisering av vannforsyning i områdene rundt (Flatåstoppen/Smistad). Krever stor innsats fra kommunen, lang gjennomføring. Tiltak ligger ikke inne i kommunens planer.
5. Benytte det eksisterende snøproduksjonsanlegget til brannvann. Dette er ikke ønskelig da det vil oppstå en risiko for feilkobling mellom de to systemene, noe som er uakseptabelt av hygieniske årsaker.



Figur 7: Planlagt tilkoblingspunkt for vannforsyning

I en fasevis utbygging vil man kunne benytte de eksisterende VA-anleggene mens nye bygges ut. Det er tatt hensyn til dette i planleggingen, men det er ikke laget detaljerte faseplaner ut over at byggingen som nevnt følger vegbyggingen.

Vi har gjort beregninger som viser at det systemet vi foreslår bygget kan løse brannvannsdekningen i hele Granåsen med et ringsystem med 2 uttak koblet på 300 mm vannledning i Kongsvegen. Vi anbefaler altså tiltak nr 1 på listen over.

3.3 Overvann

Klimaet er i endring og det forventes økt mengde ekstremnedbør i framtiden. En utbygging og oppgradering av Granåsen vil slik planen ser ut nå, føre til økte mengder arealer med redusert permeabilitet. Det er derfor viktig, allerede i skisseprosjektet for helhetsplanen, å finne fram til overordnede konsepter og prinsipper for hvordan håndtere overvannet på best mulig måte lokalt i anlegget, men også slik at overvannet i anlegget ikke belaster det omkringliggende arealer.

Vi ønsker å benytte tre trinns strategien som et utgangspunkt for vår løsning av overvannshåndteringen i Granåsen.

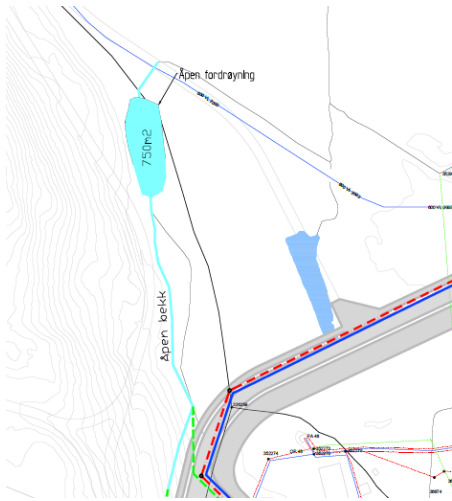
1. Fange og infiltrere. En stor del av nedbørfeltet til området kommer igjennom naturmark og skog. Her vil eksisterende skog i stor grad fange og infiltrere vannet. Det er et mål for prosjektet å ikke øke idrettsarenaene mer enn nødvendig og snarere øke mengde skog rundt arenaen. Dette både for å forbedre 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 nedsenkbare 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 terreng som leder flomvann til områder der det gjør minst mulig skade.

Overordnet sett er følgende tiltak vurderte:

- Åpne områder i langrennsarenaen utformes slik at vann ledes til disse og infiltreres
- Bekker åpnes der det er mulig og ønskelig
- Reetablering av Halltjønna som fjernes i forbindelse med utbyggingen
- Grønt tak vurderes for alle bygg (relevant for framtidige tiltak)

3.3.1 Vannspeil

Vi planlegger å erstatte den lille dammen (som på kartet heter Hallatjønna) ved Sparebank1-hytta med en ny dam som ligger i nordvestdelen av den store grusparkeringsplassen, slik at den henger sammen med innfarten til marka. Tenkt plassering er vist på figur 8.



Figur 8: Plassering av liten dam med åpen fordrøyning

3.3.2 Delvis åpning av bekk

Det er vurdert å åpne bekken på oversiden av langrennsarenaen, i et område der den går i rør (se figur 9). Dette er ikke ønskelig av flere årsaker:

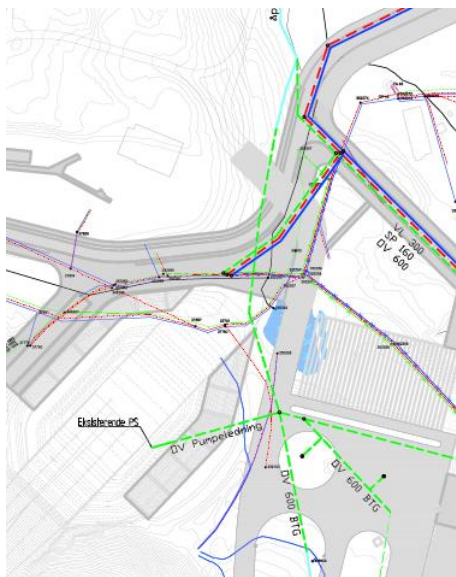
- Den vil være i veien for skitraseene og fungere dårlig når den er fylt opp av snø.
- Det vil være en fare for at bekken finner en annen trase og at vannet renner inn på arenaen.
- Det er ikke ønskelig med aktivitet (for eksempel lek i bekken) på siden av skitraseen, fordi rulleskibrukerne har høy fart og farlige situasjoner vil oppstå.



Figur 9: Vurdert og forkastet område for åpning av bekk

I stedet ledes overvannet i rør forbi langrennsarenaen og ut i bekk som vist på figur 10.

Derimot vil vi etablere åpne bekker nedstrøms langrennsarenaen (se figur 8 og 10). I første omgang gjelder dette lengst nord, men senere vil vi arbeide for å få inn dette som et landskapselement i det planlagte utbyggingsområdet langs Kongsvegen (KBA3 i områdeplanen).

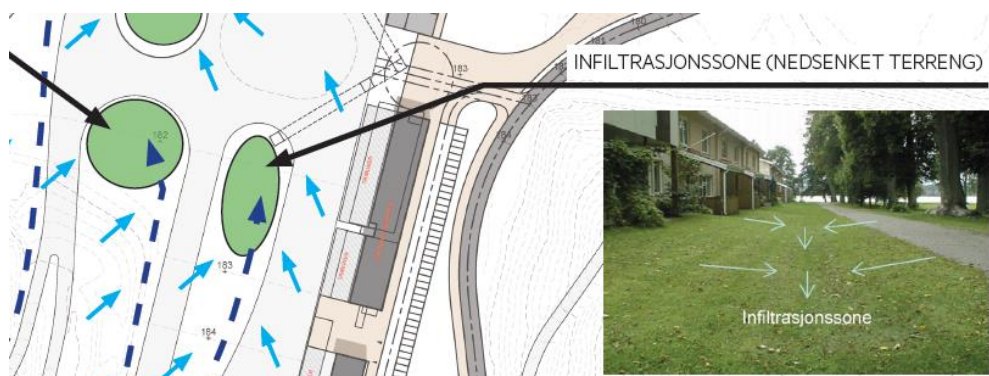


Figur 10: Overvann ledes i før forbi langrennsarenaen og ut i bekk nedstrøms skibru

3.3.3 Infiltrasjonssoner i langrennsarenaen

Det planlegges å videreføre og forbedre de åpne områdene i dagens langrennsarena. Disse områdene skal fungere som infiltrasjon og/eller fordrøyning. De nye asfalterte flatene som etableres legges med fall inn mot disse infiltrasjonssonene. For å sikre avrenningen i situasjoner med mye nedbør legges overløp i infiltrasjonssonene slik at vann da dreneres til en OV-ledning med tilstrekkelig kapasitet. Dette er vist skjematisk i figur 11.

Det er viktig at vannet som infiltreres ikke blir til skade for andre bygg som planlegges (for eksempel en skytehall). Overvann må som et prinsipp ledes bort fra bygg via riktig utformet fall på terreng og drenering i bakken.



Figur 11: Prinsipp for åpne områder med infiltrasjon av regnvann i langrennsarena

3.4 Snøproduksjon

Ut i fra koordineringen som har funnet sted, vil tiltakene som er beskrevet her ikke være i konflikt med snøproduksjonsanleggene. Det kan være nødvendige å legge om tilførselsledningen fra Leirsjøen. Det vil gjøres samkjøring med ledningsanlegg på langrennsarenaen må gjøres når mer konkrete planer foreligger.

4 Videre arbeid

Følgende er viktig i det videre arbeidet:

- Finne en løsning for brannvannsdekning.
- Fasevis utbygging. Det er tenkt på hvordan VA-systemene skal utvikles over tid, ved senere utbygginger av de ulike delområdene som er med i Områdereguleringsplanen. Det er laget en plan for VA som tar hensyn til dette. I hovedtrekk vil VA-ledninger legges i veg, derfor er det relevant og viktig å planlegge og bygge disse anleggene i takt med vegtiltakene.
- Fortsatt koordinering med LARK for å lage gode løsninger for overvannshåndteringen.
- Koordinering mot rådgiver som jobber med snøproduksjonsanlegg.

5 Vedlegg

5.1 Tegninger

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

- GH-101 Plantegning VA, 1:1000
- GH-102 Plantegning VA, 1:1500
- GH -201 Nedbørsfelt, 1:3000