

NOTAT

OPPDRAAG	Lokalt skianlegg Franskeiv	DOKUMENTKODE	124250-RIVA-NOT-01
EMNE	Dam og infrastruktur for snøproduksjon	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Bærums Skiklub og Idrettslaget Jardar	OPPDRAAGSLEDER	Vegard Meland
KONTAKTPERSON	Kristin Strand Amundsen og Anett Wallin	SAKSBEH	Theodor Hjalti Valsson
KOPI		ANSVARLIG ENHET	1037 Oslo Areal og utredning

SAMMENDRAG

Bærums Skiklub og Idrettslaget Jardar planlegger å etablere et snøproduksjonsanlegg på Franskeiv. Til snøproduksjonen trengs det ca. 4 400 m³ med vann som hentes fra en kunstig anlagt dam ved Haugsvollbekken. Bekken ledes inn i dammen. For å sikre en vannføring på fem persentilen (4 l/s) mens vannmagasinet fylles opp, etableres et eget system i bekken. Fangdam med rist og skumskjerm plass-støpes i bekkeleie. I fangdammen etableres en V-terstel eller ledning som viderefører en vannføring på 4 l/s til bekken. Resterende magasineres i dammen. Etter at magasinet er fylt opp vil overskuddsvann renne i overløpet i dammen og tilbake til bekken.

Det er ikke forutsatt å tappe vann fra dammen for å opprettholde en vannføring på 4 l/s dersom den naturlige vannføringen er lavere enn denne.

Det etableres trolig en fyllingsdam med betongkjerne. Dammen graves ut i stedlige løsmasser og sprenges ned i fjell. Flomløpet til dammen utføres som fast overløp i betong.

For å sikre god sirkulasjon i dammen slik at den ikke bunnfryser og/eller får dårlig oksygeninnhold (og dermed gjengroing) anbefales det å plassere en skjerm som leder/tvinger vannet som renner inn i dammen bort fra utløpet. På den måten vil det bli jevn utskifting og sirkulasjon av vann i dammen.

1 Innledning

Bærums Skiklub og Idrettslaget Jardar planlegger et lokalt skianlegg på Franskeiv i Bærum kommune. Planen går i korte trekk ut på:

- Etablering av skiskytterstadion med 20 skiver.
- Ny lysløype som knytter eksisterende lysløyper sammen.
- Bru over Vestmarkveien.
- Opprusting av parkeringsplassen.
- Distribuert snøproduksjon i en 2,7 km lang lysløype.
- Snøproduksjon til skileik.

Det er utarbeidet en egen detaljregulering for tiltaket. Planmaterialet består av:

- Planbeskrivelsen med konsekvensutredning
- Plankart
- Planbestemmelser
- Illustrasjonsplan
- Regional utredning som belyser behovet for idrettsanlegg i regionen

00	21.2.2014	Vedlegg til konsesjonssøknad	THV	TP	VEM
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

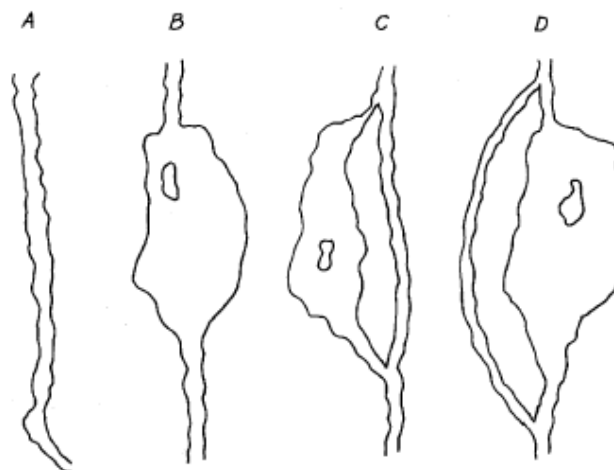
I planbeskrivelsen finnes nærmere beskrivelse av området, kart og vurdering av konsekvenser knyttet til etablering av dam og produksjon av snø. Her er det også gjort vurderinger rundt damsikkerhet og damklasse.

Dette notatet beskriver tekniske VA-løsninger knyttet til den planlagte dammen.

2 Plassering og utforming av dam

Et vassdrag varierer mye i størrelse, fra små bekkesig til store elver. Vannføringen varierer mye gjennom året. Selv en liten sildrebekk som mesteparten av året fører lite vann, kan i perioder flomme opp og frakte store mengder vann. Om en dam plasseres i vassdraget, må den dimensjoneres for å tåle alle flomsituasjoner. Bekker vil også føre med seg mye organisk materiale, spesielt i flomperioder.

Dam på Franskleiv er tenkt plassert ved siden av bekken, jf. type C på figur 1. Dette for å unngå/reducere problemer knyttet til flom og transport av organiske materiale. Tilførselen utformes som et åpent bekkeløp litt høyere opp i vassdraget og ledes til dammen i et eget løp.



Figur 1: A) Bekk. B) Dam i bekken. C) Dam anlagt ved siden av bekken. D) Dam anlagt i bekkefare. Bekken ført utenfor dammen (figur tatt fra Vedum et al. 2004)

3 Krav og vurderinger

Følgende forutsetninger ligger til grunn for arbeidet.

- Vann ledes til dammen kun om vannføringen overstiger 5 persentiler (Væringstad & Dimakis 2011):
 - sommersesong (1.5-30.9): 0,5 l/s km² eller 1 l/s
 - vintersesong (1.10-30.4): 1,5 l/s km² eller 4 l/s
- Dersom naturlig vannføring oppstrøms er mindre enn 5 persentilen, tappes ikke dammen for å opprettholde denne vannføring nedstrøms dammen.
- Dammen skal ha et tilgjengelig produksjonsvolum på 4 400 m³.
- Opptil 0,5-0,7 meter is kan dannes på dammen.
- Dammen bygges "naturlig" inn i terrenget med så liten voll som mulig. Damfront består i hovedsak av urørte masser – dette for å bidra til en bedre damsikkerhet.

Siden det snø produseres om vinteren og dammen dermed ikke fylles opp om sommeren, er det sett bort fra fem persentilen for sommerhalvåret.

Minstevannføring, minste tillatte vannføring i regulert vassdrag, fastsettes vanligvis ved konsesjon. Krav om minstevannføring er hjemlet i vannressurslovens § 10 om vannuttak og minstevannføring. Paragrafen sier følgende:

Ved uttak og bortledning av vann som endrer vannføringen i elver og bekker med årssikker vannføring, skal minst den alminnelige lavvannføring være tilbake, hvis ikke annet følger av denne paragraf. Det samme gjelder når vann holdes tilbake ved oppdemming.

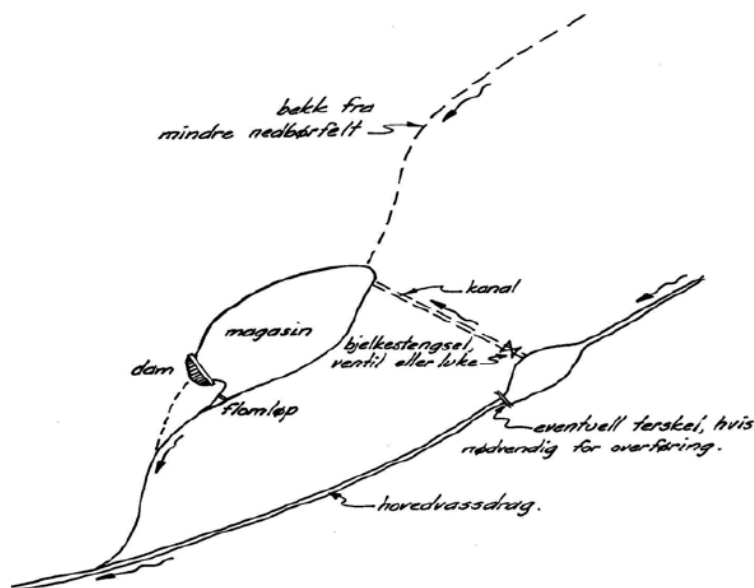
I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsetting av vilkår om minste-vannføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre

- a) vannspeil,
- b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv,
- c) vannkvalitet,
- d) grunnvannsforekomster.

Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser. Vedtak etter dette ledd kan ikke påklages.

4 Prinsipp

Figur 2 viser i prinsipp hvordan løsningen er tenkt. Hovedbekkeløpet opprettholdes, med en mulighet for å justere hvor stor vannmengde som forsetter å renne i bekken nedstrøms og hvor stor del som renner til dammen. Mindre bekk(er) er tatt rett inn på dammen uten noen innløp/utløpskontroll, unntatt rister og skumskjerm for å rense ut kvister og søppel som fraktes med vannet. Dammen etableres med overløp for å slippe overskuddsvann tilbake til bekken når magasin er oppfylt. Som en ekstra sikkerhet anbefales det å etablere et flomløp fra dammen for å ta hensyn til eventuelle nødsituasjoner der det ordinære overløpet går tett eller ved flom.



Figur 2: Oversikt over prinsipppløsning (figur er tatt fra NVE veileder 2-2006)

5 Foreslått løsning

5.1 Innløpskonstruksjon

Haugsvollbekken ledes inn i nyetablert dam. For å sikre vannføring i bekken når dammen fylles etableres en fangdam før hoveddammen. Oppstrøms fangdammen etableres en skumskjerm som skal tvinge vannet gjennom åpning på undersiden av konstruksjonen før det passerer over en rist og ledes til fangdammen. Her holdes kvist og søppel igjen. Skumskjermen er trekantet og er tenkt støpt fast og utkraget fra fangdamveggen. Rister på toppen må kunne åpnes for tilkomst til

underliggende rist. Her må det sikres atkomst for vedlikehold av risten, f.eks. fjerning av kvist og lignende. Ved behov kan selve bunnen i fangdammen renses med gravemaskin.



Figur 3: Det er viktig med vedlikehold i form av rensing av rister for å hindre oversvømmelser (bilde tatt fra oppstrøms Midtstudammen, Holmenkollen)

Når vannet har passert risten deles vannstrømmen opp for å sikre vannføring til bekken. Her foreligger to løsninger.

Dykket utløpsledning: I fangdammen støpes fast en dykket ledning til bekkeløpet. Ledningen får en dimensjon som gir en kapasitet på 4 l/s. Dimensjon på en slik ledning er foreløpig ikke beregnet. Ledningen legges dypt i fangdammen slik at en unngår problemer med frost, men ikke så dypt at det kan tilstoppes med organisk materiale som legger seg på bunnen av fangdammen. Ledningen legges med liten helning.

Dette er en enkel løsning, men det er en fare for at ledningen tettes med materiale som kommer med bekken og/eller begroing.

V-overløp: Alternativt etableres et V-overløp for å sikre vannføring til bekken. Vedlegg 1 viser skisse av en slik løsning. Dette løpet ligger lavere enn utløp til selve dammen. V-overløpet er gjerne utført i tynnplate/rustfritt stål og har en V-form (derav navnet). Det legges på et nivå som sikrer den ønsket vannmengde på 4 l/s. V-overløp er en enkel metode, og kan ved mindre dimensjoner være rimeligere enn å benytte standard overløp.

For å gi allmennheten oversikt og enkel kontroll over vannføringen anbefales det å plasseres målestav ved V-overløpet.



Figur 4: Dam med V-overløp. Vannføringen kan leses av på målestaven (bilde tatt fra NVE-veileder 1/2012)

Overløp

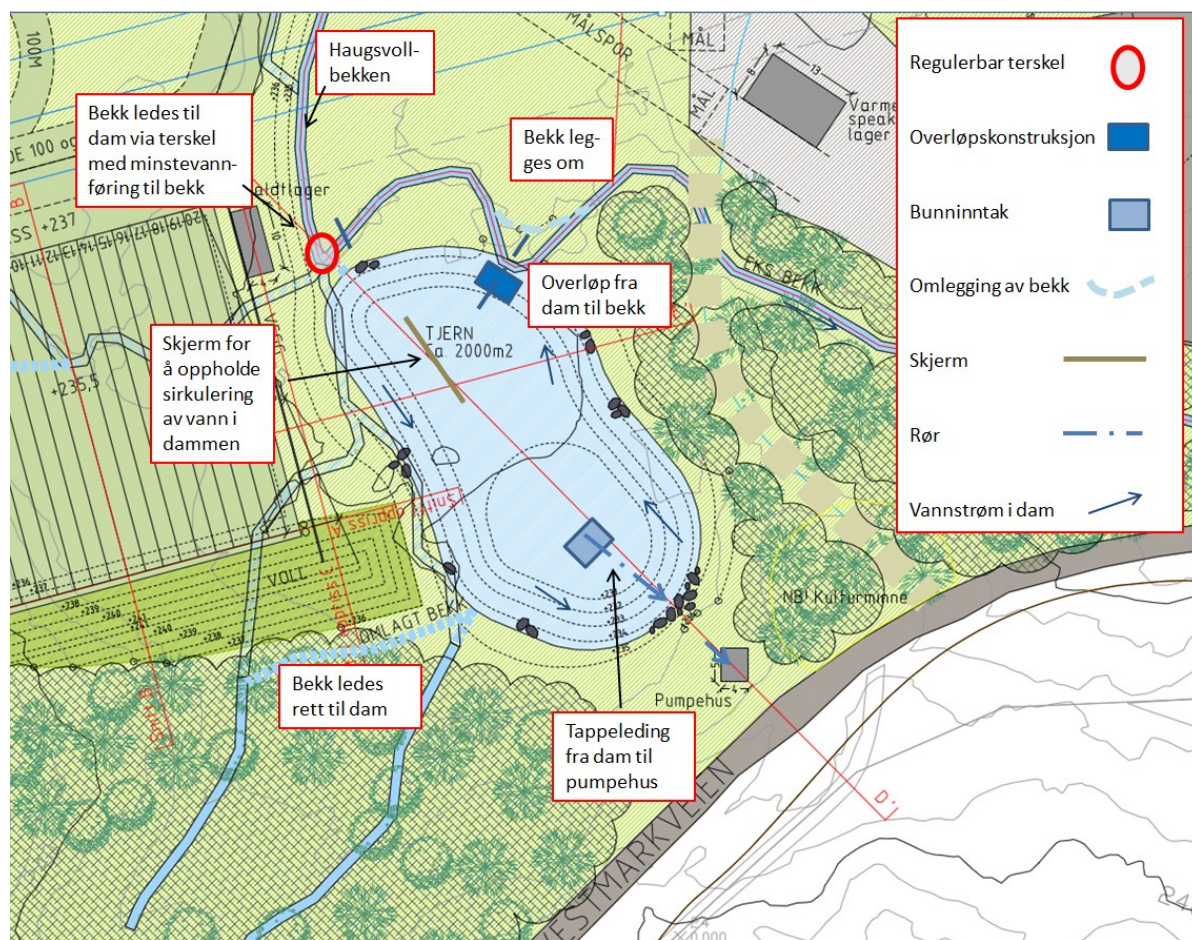
For begge alternativer føres overskytende vann til dammen gjennom et bekkeoverløp i fangdammen. Utløp til dammen kan lages som en utsparring i konstruksjon, se figur 5.



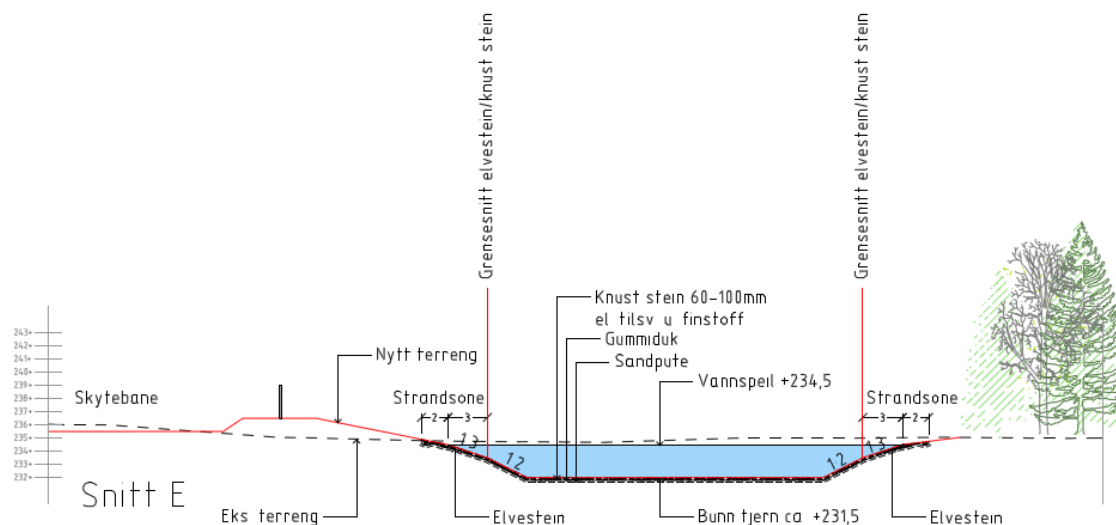
Figur 5: V-formete overløp (bilder tatt fra NVE-veileder 1/2012)

5.2 Utforming av dam

Figur 6 viser de viktigste tiltakene som forutsettes må gjøres i forbindelse med etablering av inntak, dam, utløp og flomoverløp.



Figur 6: De viktigste tiltakene for etablering av kunstig anlagt dam for snøproduksjon



Figur 7: Snitt av planlagt dam

5.2.1 Størrelse

Størrelsen på dammen er bestemt ut fra vannbehovet. Det er behov for ca. 4 400 m³ vann for å gi tilstrekkelig mengde snø. Dammen bør være så stor at den med en gitt sideskråning blir minimum ca. 3 m dyp på det dypeste for å hindre bunnfrysning og begrense gjengroing. Overflatearealet blir ca. 2 000 m².

5.2.2 Høyde

Høyeste regulerte vannstand (HRV) er satt til kote 234,5, mens det dypeste området er på kote 231. Det vil si at den største dybden blir på 3,5 meter. Det er forutsatt at omkransende voll ligger ca. 0,5 m høyere enn HRV, dette for blant annet for å beskytte omkringliggende arealer mot en ev. oversvømmelse.

5.2.3 Utgraving av dam

Dammen graves ned i eksisterende terreng. Det sikrer i størst mulig grad urørte sider i damvollene, men det må tas hensyn til grøft for rør til pumpehus og innløp av to mindre bekker fra vest som samles i ett felles innløp.

Det etableres mest sannsynlig en fyllingsdam med betongkjerne. Dammen graves ut i de stedlige løsmassene og sprenges ned i fjell. Grunnforholdene er ikke undersøkt, heller ikke dybden til fjell. Befaring viser fjell i dagen i Haugsvollbekken rett nedstrøms dammen (kote 234) og stedvis videre nedover. På den øvre parkeringsplassen er det også mye synlig fjell dagen. Dette må imidlertid undersøkes nærmere i forbindelse med detaljprosjekteringen.

En fyllingsdam er vanligvis bygd opp av tre hovedtyper av masser:

- Tetningsmasser, for å gjøre dammen tilstrekkelig tett (leire, morene, asfalt eller betong).
- Filtermasser eller fiberduk for å beskytte tetningsmassene mot utvasking.
- Godt drenerende masser til dreneringssoner som kan føre ut lekkasjevann og fungere som støttefyllinger.

Som tetningsmasser anvendes som regel løsmasser med et visst minsteinnhold av finkornig materiale. Egnede tetningsmasser er morene med tilstrekkelig finstoffinnhold, og leire som ikke er

for bløt. Torv kan også benyttes, men om dammen er tørr i en lengre periode kan torva tørke og forårsake lekkasje til torva mettes. Alternativt kan tetningen være utført i betong eller asfalt.

Ved bruk av tetningsmasser som morene eller leire vil vannsaget gjennom tetningssonen kunne rive med seg små korn i tetningsmassen. Skjer dette kan tetningsmassene etter hvert bli utvasket og miste sin tetningsevne. Dette kan føre til store lekkasjer, og eventuelt til dambrudd.

En slik utvasking kan forhindres ved å sørge for at de massene som grenser opp til tetningsmassene har en kornsammensetning som tetningsmassen ikke kan passere igjennom. Som et alternativ til filtermassene kan det brukes filterduk dersom egnede filtermasser ikke er tilgjengelig. Den må da kles med membran, fiberduk over og under, for å beskytte den mot mekanisk påvirkning fra omfylte masser, inntaksledning og/eller is i bevegelse samt sikre at den er tett.

I denne dammen er bruk av filterduk og membran det mest aktuelle da det trolig ikke finnes stedlige masser med ønskede egenskaper. Membran i dammen føres helt opp til fangdammen og klemmes fast til konstruksjonen.

Strandsonene bygges opp med plastringsstein for å forhindre at isgang ikke skader dammen.

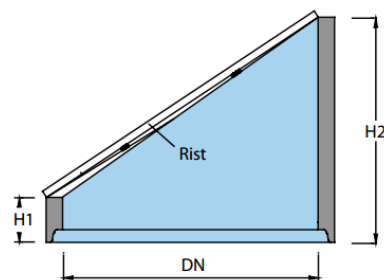
5.2.4 Skjerm

En dam får tilført næring fra vassdraget. Over tid akkumuleres dette, og dammen kan derfor gro igjen. For å redusere/unngå begroing og eutrofiering må dammen sikres kontinuerlig tilførsel av friskt vann og sirkulasjon. Siden alt vannet (minus mengden som ledes til bekken oppstrøms dammen) føres fra bekken gjennom dammen forventes det å sikre god vannutskifting.

Det er kort avstand mellom inn -og utløp i dammen. For at vannet ikke skal strømme korteste vei gjennom dammen ut mot overløp, anbefales det at det etableres en skjerm/avviser for å sikre strømningene i dammen. Skjermen sørger også for sirkulering av vannet i dammen slik at det blir fornyet kontinuerlig. Skjermen kan lages som fylling av steiner, eller annen bestandig konstruksjon ute i dammen.

5.2.5 Utløp og flomløp fra dammen

Utløpet fra dammen utføres som fast overløp i betong eller en overløpskum med rist. For begge løsninger vil laveste kant ligge på HRV for dammen (kote 234,5). Vannet renner over kanten og til bekken etter at dammen har nådd sin fyllingshøyde. Om det benyttes overløpskum må det i tillegg lages en senkning i vollen og flomvei ned til bekken før å kunne styre en eventuell oversvømmelse/flomvei, for eksempel i tilfelle overløpet går tett eller at store vannmengder tilføres dammen på oppfylt nivå.



Figur 8: Overløp i damvoll (bilde tatt fra Sætertjern, Holmenkollen og figur fra www.basal.no)

Overløpet legges mest mulig inn i terrenget og må utformes slik at det fungerer selv om is danner seg på dammen/flomoverløpet. Det kan forventes noe omlegging/tilpasning av Haugsvollbekken nedstrøms hvor overløp tilføres bekken. Skisse med kum vises på vedlegg 2.

Det kan også etableres en overløpsterskel i betong/stein. Figur 9 viser et eksempel på det.



Figur 9: Overløp fra Åstaddammen

5.3 Utløp til pumpehus

Vedlegg 3 viser forslag til løsning. Ledning til pumpehuset legges fra en nedsenkning i bunnen og legges frostfritt til pumpehuset. Gjennomføring gjennom membran må utføres nøye slik de ikke oppstår lekkasjer. Inntaks-/utløpsledningen til pumpehuset utføres med to svanehalser i dammen som støpes inn i en betongforankring. Uttaket for snøproduksjon anbefales lagt i en forsenkning på laveste nivå i dammen. Utløpet og ledningen må sikres mot frost.

Gjennomføringer i damvoll må søkes utført på de minst kritiske stedene, og i størst mulig grad sikres at disse ikke blir vollens svake punkt.

5.4 Omlegging av bekker

To små bekkesig på vestsiden av dammen legges noe om og ledes samlet inn til dammen. Dette gir et gjennomløp i vollen. Dette blir et svakt punkt som kan føre til lekkasjer. Gjennomføringer må derfor gjøres med omhu og gjennomløpet må utformes og plasseres slik at det påvirker damkonstruksjonen i minst mulig grad.

I nordvest passerer annet lite sig skiskytebanen. Dette legges om og ledes sammen med Haugsvollbekken oppstrøms fangdammen. Dette for kun å ha en rist og dermed forenkle innløpskonstruksjonen. Det blir noen inngrep i Haugsvollbekken ved fangdammen, og den må også legges noe om slik at den ikke kommer i konflikt med dammen i nordøst. Figur 6 viser nødvendige bekkeomlegginger.

Omlegginger av bekker tilpasses stedlige forhold.

5.5 Sikkerhet og miljø

Dammen anlegges med slak strandsone (1:3) slik at det er enkelt kommer opp igjen om en skulle falle ut i dammen. På sørsida er dammen brattere for å lette pumping av vann til snøproduksjon. Her ivaretas sikkerheten med å legge ut store steiner langs bredden.

Det bør videre settes opp skilt som varsler om regulert vann og fare for "hengende" is ved dammen.

Anleggsarbeid i og ved Haugsvollbekken skal utføres i et tidsrom med størst mulighet for lengre perioder med lite nedbør og liten vannføring.

Betongkonstruksjoner kan forblendes med stein for å gi et inntrykk av mer naturlige løsninger.

6 Referanser

Haugsgjerd, I. & Grønsten, I.A. 2012. Slipp og dokumentasjon av minstevannføring for små vassdragsanlegg med konsesjon. NVE-veileder 1/2012.

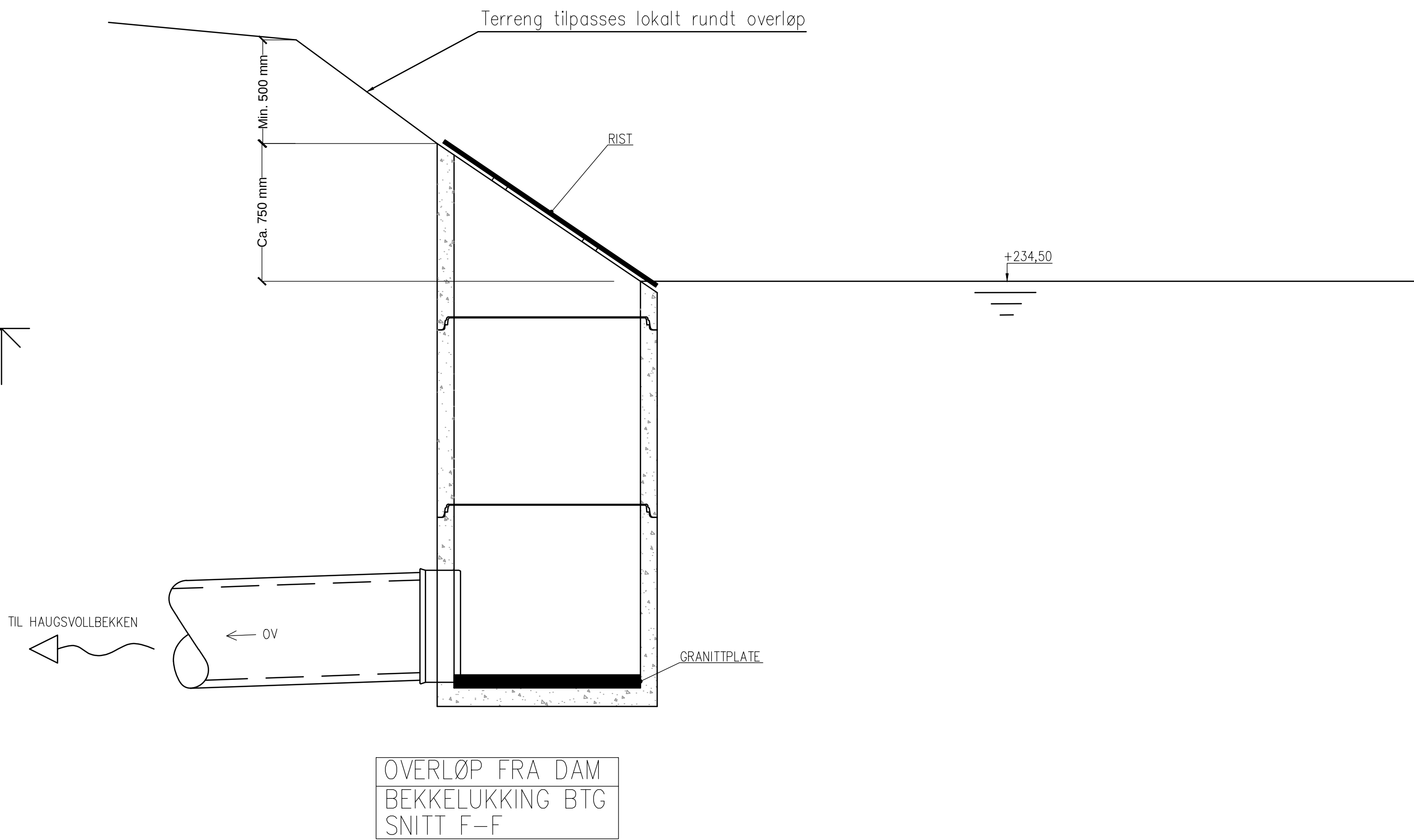
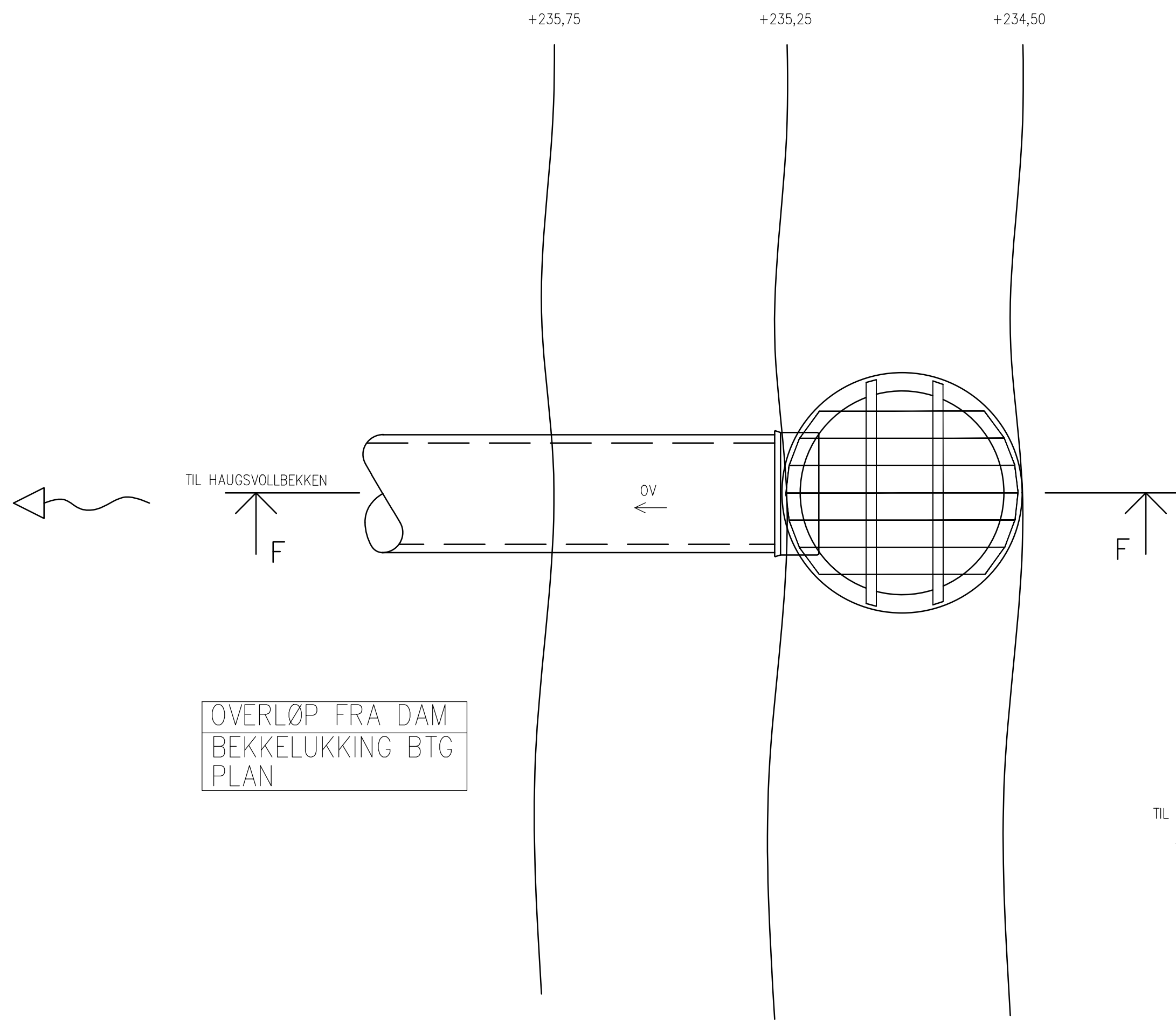
Midttømme, G.H.(red.) 2006. Små dammer. Veileder for planlegging, bygging og vedlikehold. NVE-veileder 2/2006.

Vedum, T.V., Hofstad, H., Åstrøm, S., Ødegaard, R., Dolmen, D., Sørensen, S., Vold, K.F. & Bryhn, K.Ø. 2004. Dammer i kulturlandskapet – til glede og nytte for alle. Fylkesmannen i Hedmark og Norsk Ornitologisk Forening, avd. Hedmark. Rapp.nr. 03/04.

Væringstad, T. & Dimakis, P. 2011. Hydrologiske data for Fløyta og Stokkerelva, Bærum kommune i Akershus. NVE.

7 Vedlegg

- Vedlegg 1: Fangdam med rist i bekken. Plan og snitt
- Vedlegg 2: Overløp fra dammen. Plan og snitt
- Vedlegg 3: Inntaksledning til pumpehus. Plan og snitt



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Franskleiv - Snøproduksjon	Original format A1	Fag VA		
	Dam for snøproduksjon	Tegningens filnavn T_GH-Kumskisse.dwg			
		Underlagets filnavn			
	Overløp - Plan og snitt	Målestokk 1:20			
	VEDLEGG 2				
MULTICONSULT AS		Dato 26.09.2013	Konstr./Tegnet THV	Kontrollert TOP	Godkjent VM
N. Skøyen vei 2 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01		Oppdragsnr. 124250	Tegningsnr. Vedlegg 2		Rev. 00



Rev.	Beskrivelse					Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.		
Franskleiv - Snøproduksjon Dam for snøproduksjon						Original format A1	Fag VA				
						Tegningens filnavn T_GH-Kumskisse.dwg					
						Underlagets filnavn					
Bunnutak - Plan og snitt VEDLEGG 3						Målestokk 1:20					
MÜLLERCONSULT AS		Dato 26.09.2013	Konstr./Tegnet THV	Kontrollert TOP	Godkjent VM						
N. Skøyen vei 2 – Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf.: 21 58 50 00 – Fax: 21 58 50 01		Oppdragsnr. 124250	Tegningsnr. Vedlegg 3		Rev. 00						