

Oppdragsgiver: KRISTIANSAND KIRKELIG FELLESRÅD
Oppdragsnavn: Randesund gravplass
Oppdragsnummer: 637248-01
Utarbeidet av: Brit Skadberg
Oppdragsleder: Ida Helen Tørud
Dato: 22.12.2022
Tilgjengelighet: Åpent

Notat VAO-notat Randesund gravplass

1. Bakgrunn

2. Beskrivelse av planområdet

- 2.1. Eksisterende nedbørsfelt
- 2.2. Eksisterende overvannsystem og VA-ledninger
- 2.3. Eksisterende Flomveier
- 2.4. Grunnforhold og infiltrasjonsevne

3. Overvannshåndtering

- 3.1. Forutsetninger
 - 3.1.1. Gjentakelsesintervall
 - 3.1.2. Dimensjonerende nedbørintensitet
 - 3.1.3. Klimafaktor
 - 3.1.4. Avrenningskoeffisient
- 3.2. Beregningsmetode
- 3.3. Avrenning
 - 3.3.1. Eksisterende situasjon
 - 3.3.2. Fremtidig situasjon
- 3.4. Overannshåndtering
- 3.5. Drenering og rensing av sigevann fra kister
- 3.6. Utløp fra området
- 3.7. Flomveier

4. Vann og spillvann

4.1. Vannposter

4.2. Omlegging av eksisterende VA-ledninger

Kilder

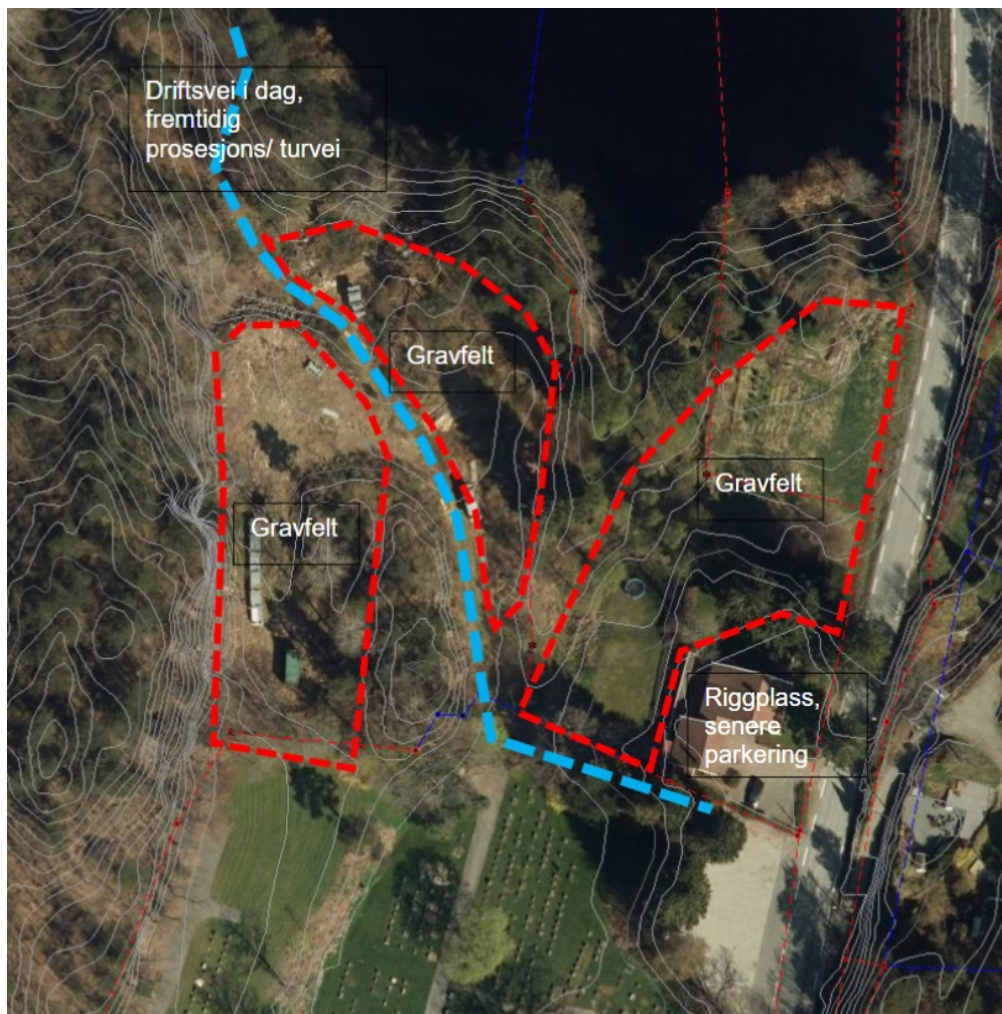
Versjonslogg:

02	07.03.23	Oppdatert etter justert VA-plan	BS	GH
01	22.12.22	Nytt dokument	BS	GH
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

1. Bakgrunn

Parkvesenet, i oppdrag for Kirkelig Fellesråd, skal utvide Randesund gravplass på Frikstad i Kristiansand kommune. Asplan Viak AS har ansvar for prosjektering av området.

Utvidelsen av gravplassen vil bli i området mellom eksisterende gravplass og Frikstadtjønna. Bruttoarealet er på ca. 12 daa, hvorav 6-7 daa skal utnyttes til nye gravfelt fordelt på 3 teiger sin vist i Figur 1-1



Figur 1-1: Områder for nye gravfelt

2. Beskrivelse av planområdet

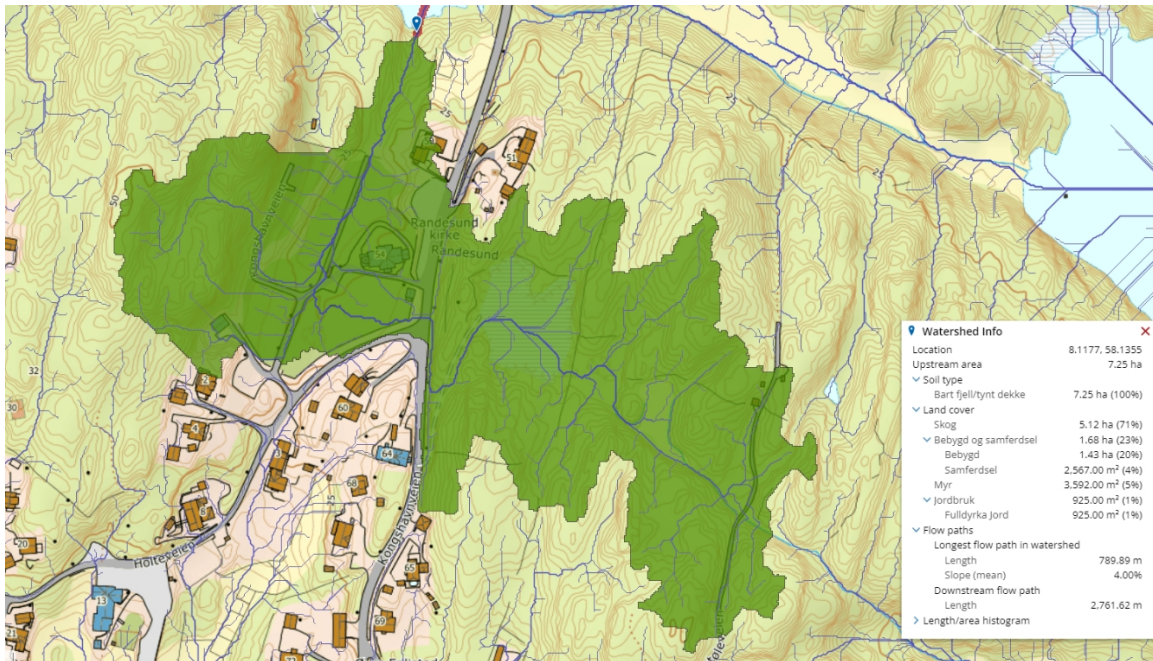
Planområdet ligger i dag sør for Frikstadtjønna i Randesund. Det utvidede området vil ligge nord for eksisterende gravlund og kirke. Her består området i dag av skog og fjell. Omliggende arealer er uberørt skog, jordbruk og noen boliger. Området ligger langs Kongshavnveien.



Figur 2-1: Planområdet nord for eksisterende gravplass

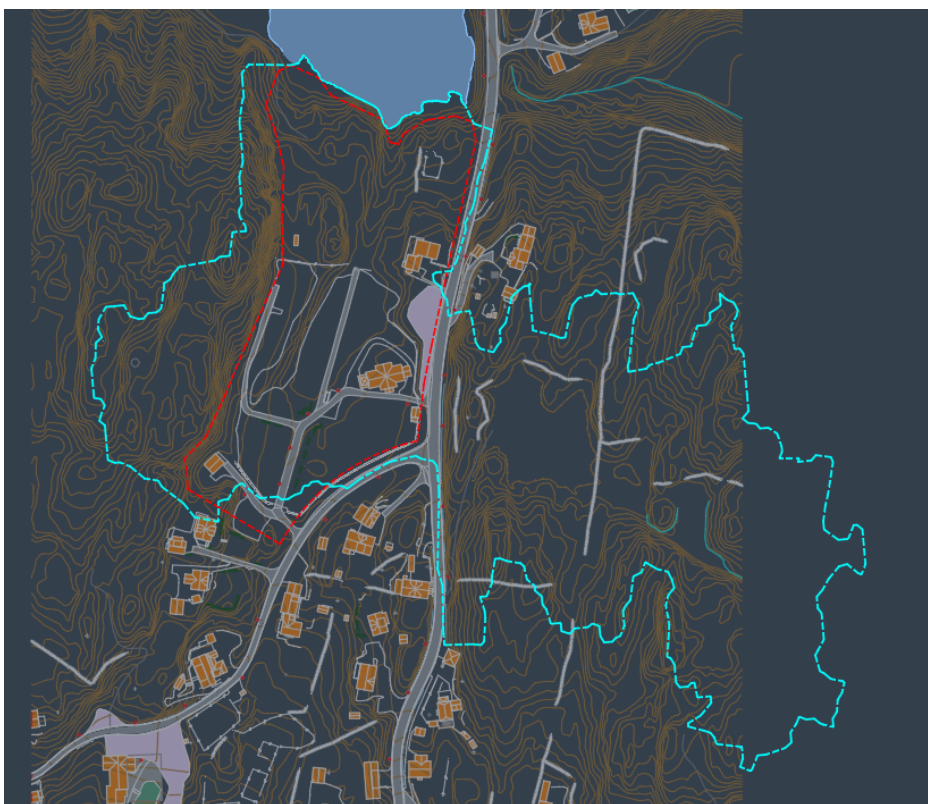
2.1. Eksisterende nedbørsfelt

Eksisterende gravplass har i dag tilrenning nordover mot Frikstadtjønna. Vannet samles i en bekk som har utslipp i tjønna. Oppstrøms er det avrenning fra et større område øst for Kongshavnveien som er uberørt fjell og skogsareal og et mindre areal vest for gravplassen som også er uberørt natur, se nedslagsfelt i Figur 2-2.



Figur 2-2: Nedslagsfelt for tilrenning til bekk med utløp til Frikstadtjønnen, Scalgo

Figur 2-3 viser nedslagsfeltet for avrenning oppstrøms tiltaksområdet.



Figur 2-3: Nedslagsfelt (cyan linje) oppstrøms med tilrenning til tiltaksområde (rød stiple linje)

2.2. Eksisterende overvannsystem og VA-ledninger

Av eksisterende kommunale ledninger er det ledninger langs Kongshavnveien som går sørover langs Holteveien.



Figur 2-4: Eksisterende kommunale vannledninger

Nord-øst for Frikstadtjøna ligger det en pumpestasjon 29249 som pumper spillvann opp til kum 29240 som ligger ved Kongshavnveien 50. Videre renner spillvannet med selvføll

sørøver i Holteveien i en 110 mm ledning før den øker til 160 mm når den går over i Holteveien. Parallelt med spillvann er det vannledning som er 110 mm langs Kongshavnveien og 160 mm i Holteveien.

Inne på selve gravlunden er drensledninger og vannposter og tegninger over dette er funnet i byarkivet, se figur 25 og 26



Figur 2-5: Tegninger over drens-system fra byarkivet

2.3. Eksisterende Flomveier

I dag er flomveien mot Frikstadtjønna som vist i Figur 2-8.

Inn på tiltaksområdet er det en flomvei som kommer øst for Kongshavnveien. I tillegg er det flomvei som kommer vest fra skogsområdet vest for området.

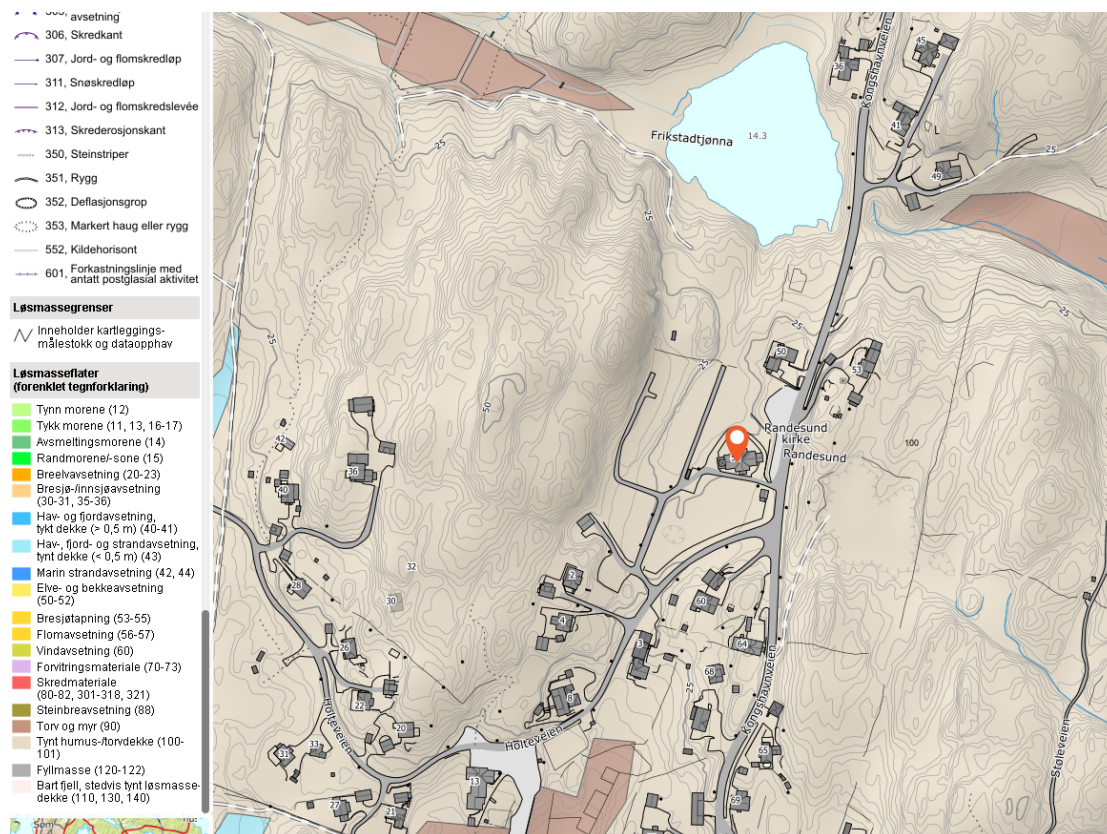


Figur 2-8: Eksisterende flomvei generert av Scalgo

2.4. Grunnforhold og infiltrasjonsevne

Figur 2-9 viser NGUs løsmassekart i området.

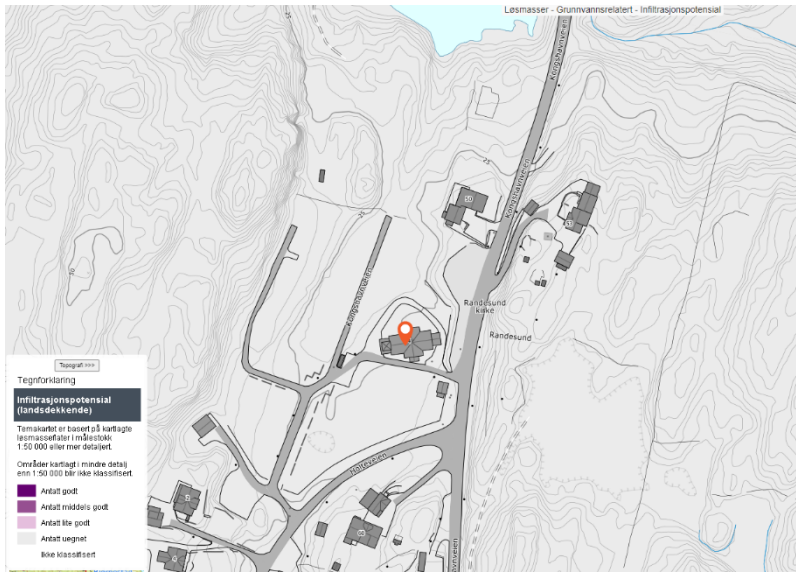
Området består av humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn. Mektigheten av humusdekket er vanligvis 0,2 - 0,5 m, men kan lokalt være tykkere. Fjellblotninger opptrer hyppig innen slike områder.



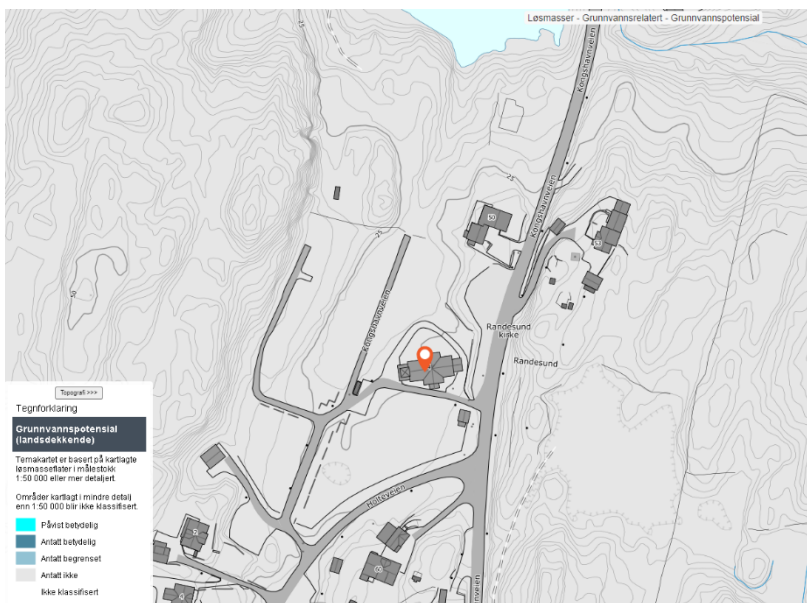
Figur 2-9: Grunnforhold, NGU's løsmassekart

Figur 2-10 viser at det antatt lite infiltrasjonspotensiale i området, noe som er naturlig pga. utbredt berggrunn i området. Dette gir også lite grunn til å tro det noe grunnvannspotensiale i området, se Figur 2-11.

Det er ikke registrert noe grunnvannsborehull i området ifølge GRANADA.



Figur 2-10: Infiltrasjonspotensiale



Figur 2-11: Grunnvannspotensiale

Grunnteknikk har utført grunnboringer i området.

Utdrag fra sammendrag i Geoteknisk rapport (dok.nr 116754r1):

Foreliggende geoteknisk datarapport gir en sammenstilling av utførte grunnundersøkelser og en beskrivelse av grunnforholdene. Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger eller anbefalinger.

Utførte grunnundersøkelser er ført med stopp mot antatt fjell i dybder varierende mellom 0,2 m til 2,0 m. Prøvegravinger på den vestre delen viser dybde til antatt fjell inntil ca. 3 m.

Observasjoner under boring viser fast lagrede løsmasser i området bestående av antatt sandige/grusige masser over antatt fjell. Det er stedvis registrert noe lavere bormotstand i mer finkornige masser av antatt silt/leire.

Resultater fra opptatte prøver viser hovedsakelig sand og/eller grusig sand, men det er stedvis registrert finkornige materialer av sandig/siltig leire. Dette gjelder spesielt borpunkt 5 og prøvegrop 6 og 7.

Korngraderingsanalysene i borpunkt 5 og prøvegrop 1 klassifiserer prøvematerialene som siltige, sandige, grusige og/eller leirige materialer. Prøvematerialene er videre klassifisert med telefarlighetsklasse T2, dvs. litt telefarlig. Utførte infiltrasjonstester angir at prøvematerialene har meget liten infiltrasjonskapasitet.

Korngraderingsanalysene i PG 6 og 7 viser sandig/siltig leire med telefarlighetsklasse T4, dvs. meget telefarlig.

Utdrag fra Miljøteknisk datarapport (dok.nr. 116754r2):

Det er gjennomført en miljøteknisk grunnundersøkelse med et redusert prøveomfang iht. Miljødirektoratets digitale veileder for forurenset grunn, da det ikke var noen konkret mistanke om forurenset grunn i området. Det ble i tillegg tatt ut prøvemateriale for å vurdere berggrunnens syredannende egenskaper. Løsmassene er også vurdert med tanke på filteregenskaper, med hensyn til avrenning fra området.

Det er ikke påvist innhold av miljøgifter over Miljødirektoratets normverdier for forurenset grunn, og det er heller ikke påvist at berggrunnen i området er syredannende. Det er dermed ikke krav til utarbeidelse av tiltaksplan for graving i forurenset grunn iht. forurensningsforskriftens kap. 2.

Basert på løsmassenes kornfordeling, er området ved Randesund lite egnet til infiltrasjon av vann. Det er også svært begrenset mektighet på løsmassene i området. Basert på dette anses det som nødvendig å enten etablere nok volum under framtidig kistedyp, til at en kan legge inn et sandfilter med nødvendig infiltrasjonskapasitet, til å håndtere vannmengden som vil drenere til nærliggende resipient. Det må da også etableres nødvendige dreneringsløsninger, slik at en ikke får oppsamling av større mengder markvann i området. Det kan også etableres en kunstig renseløsning, for å hindre utlekking av næringsstoffer til nærliggende resipient. Dette må utredes nærmere i en detaljprosjekteringsfase.

Det gjøres oppmerksom på at det er registrert flere fremmede arter på området. Iht. forskrift om fremmede organismer har den som skal iverksette tiltak som kan medføre utilsiktet spredning, plikt til å opptre aktsomt for å hindre at aktiviteten medfører uheldige følger for det biologiske mangfoldet. Funn og overskuddsmasser skal håndteres iht. Miljødirektoratets veileder M-982.

For detaljer se egne rapporter fra Grunnteknikk.

3. Overvannshåndtering

3.1. Forutsetninger

- ✓ Overvannshåndtering vurderes i sammenheng med utomhusplan.
- ✓ Kristiansand kommunes overvannsveileder følges for bærekraftig overvannshåndtering.
- ✓ Dimensjonering av løsninger tar utgangspunkt i dimensjonerende regnskyllhyppighet 1 gang i løpet av 10 år (Overvannsveileder Kristiansand kommune)
- ✓ Avrenningskoeffisienter fra Overvannsveiler Kristiansand kommune
- ✓ IVF-kurve Sømkleiva, klimafaktor 1,4 i henhold til Overvannsveileder Kristiansand kommune
- ✓ Forurensninger kontrolleres separat og er ikke inkludert i dette notat.

3.1.1. Gjentakelsesintervall

Gjentaksintervallet for beregninger vil være 10 år ihht tabellen nedenfor

Tabell 1. Dimensjonerende nedbørsfrekvens.

Kategori	Plassering	Frekvens
Områder med lavt skadepotensial		
1	Utmark Landbruksområder	10 år
Områder med betydelig skadepotensial		
2	Boligområder	25 år
Områder med høyt skadepotensial		
3	Kvadraturen Sentrale deler av Lund Sentrale deler av Grim Sentrale deler av Vågsbygd Viktige samfunnsinstitusjoner	50 år

Figur 3-1: Tabell hentet fra overvannsveileder kap. 3.2.1.2

3.1.2. Dimensjonerende nedbørintensitet

Nyeste IVF data er lastet ned fra Norsk klimaservicesenter.

IVF-verdier for Kristiansand - Sømskleiva (SN39150), 12 moh.
Data fra 1974 - 2021, 34 ses. Oppdatert 2021-12-31.

Gjentaksintervall (år)	Varigheter (minutter)															
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	251,1	221,4	198,3	164,8	118,8	95,9	83,1	66,7	52,6	45,3	36,8	31,2	25,6	17,6	11,7	7,4
5	358,6	322,5	284,3	233,2	173,6	138,4	118,0	94,4	74,2	62,1	49,8	41,9	34,4	23,8	16,2	10,4
10	430,2	393,0	340,2	278,8	211,3	166,2	141,2	113,2	88,7	74,0	59,0	49,3	40,9	28,4	19,5	12,6
20	502,0	463,8	393,9	320,0	247,7	193,5	163,7	130,7	103,5	85,9	68,1	56,7	47,3	33,3	22,9	15,0
25	524,1	485,9	411,2	333,2	259,7	202,3	170,7	136,3	108,2	89,7	71,0	59,1	49,4	34,8	24,0	15,7
50	594,7	557,8	465,9	372,4	295,4	230,6	193,1	154,7	123,5	102,0	80,5	66,9	56,5	40,3	27,7	18,3
100	668,4	632,9	521,0	411,6	334,7	257,7	215,1	172,8	138,4	114,7	90,5	74,9	63,8	46,2	31,6	20,9
200	740,6	708,5	574,0	450,1	375,2	284,6	237,7	190,9	154,6	128,5	101,3	82,9	71,8	52,1	35,9	23,6

Figur 3-2: IVF-data ($l/s \cdot ha$) fra stasjon Kristiansand - Sømskleiva perioden 1974-2001

3.1.3. Klimafaktor

Klimafaktor anvendes ihht. overvannsveileder

Tabell 2. Klimafaktor

Forventet brukstid VA anlegg	Klimafaktor
100 år	1,4

Figur 3-3: Klimafaktor hentet fra overvannsveileder kap. 3.2.1.3

3.1.4. Avrenningskoeffisient

Avrenningskoeffisienter anvendes som vist i Figur 3-4.

Tabell 3 Spissavrenningskoeffisienter, Kristiansand.

Tette flater (tak, betong-/ asfaltdekker, fjell/berg)	0,9 – 1,0
Sentrums- og tettbebygde områder	0,7 – 0,9
Rekkehus-/ leilighetsområder	0,6 – 0,8
Eneboligområder	0,5 – 0,7
Grusveierplasser	0,5 – 0,7
Plen, dyrka mark, parkområder	0,2 – 0,4
Skogsmark med vegetasjon, steinet og sandholdig grunn	0,1 – 0,3

Figur 3-4: Spissavrenningskoeffisienter hentet fra overvannsveileder kap 3.2.1.4

3.2. Beregningsmetode

Overvannsmengder beregnes via den rasjonelle metode:

$$Q = c \cdot A \cdot I \cdot K_f$$

Hvor Q er maksimal vannføring [l/s], c er midlere avrenningskoeffisient for nedbørfeltet [-], A er nedbørfeltets areal [ha], I er nedbørintensiteten [l/(s ha)] og K_f er klimafaktoren [-].

3.3. Avrenning

3.3.1. Eksisterende situasjon

For eksisterende situasjon er det gjort beregninger for hele nedslagsfeltet oppstrøms av tiltaksarealet som vist i Figur 2-3. I følge Scalgo består området av skog, myr, jordbruk, bebygd areal og veier. Dette gir følgende areal med avrenningskoeffisienter:

Tabell 3-1: Redusert areal eksisterende situasjon nedslagsfelt

Type areal	Areal (ha)	C	Ared (ha)
Skog	4,81	0,6	2,89
Begygd	1,43	0,8	1,14
Samferdsel	0,26	0,9	0,23
Myr	0,36	0,7	0,25
Grus	0,23	0,5	0,12
Grønt	1,33	0,4	0,53
Totalt	8,42	0,6	5,16

Med et gjentakelsesintervall på 10 år og tilrenningstid på 84 min vil man få en avrenning fra området på $Q = Ared \cdot I = 5,16 \text{ ha} \cdot 59 \text{ l/s} \cdot \text{ha} = \mathbf{305 \text{ l/s}}$.

Det er også utført en beregning av eksisterende situasjon kun for tiltaksarealet:

Tabell 3-2: Redusert areal eksisterende situasjon tiltaksareal

Type areal	Areal (ha)	C	Ared (ha)
Skog	1,02	0,6	0,61
Begygd	0,05	0,8	0,04
Samferdsel	0,07	0,9	0,06
Grus	0,23	0,5	0,12
Grønt	1,33	0,4	0,53
Totalt	2,70	0,50	1,36

Tabell 3-3: Redusert areal ny situasjon nedslagsfelt

Type areal	Areal (ha)	C	Ared (ha)
Skog	4,28	0,6	2,57
Begygd	1,41	0,8	1,13
Samferdsel	0,38	0,9	0,34
Myr	0,36	0,7	0,25
Grus	0,23	0,5	0,12
Grønt	1,75	0,4	0,70
Armert gress	0,01	0,6	0,01
Totalt	8,42	0,6	5,11

Med et gjentakelsesintervall på 10 år og tilrenningstid på 84 min vil man få en avrenning fra området på $Q = Ared * I = 5,11 \text{ ha} * 59 \text{ l/s*ha} = \mathbf{301 \text{ l/s uten klimapåslag og } 422 \text{ l/s inkludert klimapåslag.}$

Tabell 3-4: Redusert areal ny situasjon tiltaksareal

Type areal	Areal (ha)	C	Ared (ha)
Skog	0,60	0,6	0,36
Begygd	0,05	0,8	0,04
Samferdsel	0,06	0,9	0,05
Grus	0,23	0,5	0,12
Grønt	1,75	0,4	0,70
Armert gress	0,01	0,6	0,01
Totalt	2,70	0,47	1,28

Med et gjentakelsesintervall på 10 år og tilrenningstid på 45 min vil man få en avrenning fra området på $Q = Ared * I = 1,28 \text{ ha} * 88,7 \text{ l/s*ha} = \mathbf{113 \text{ l/s uten klimapåslag og } 158 \text{ l/s inkludert klimapåslag.}$

Uten klimapåslaget ser vi at vi har en marginal nedgang i avrenning ved ny situasjon uten klimapåslag og økningen består av klimapåslaget i seg selv.

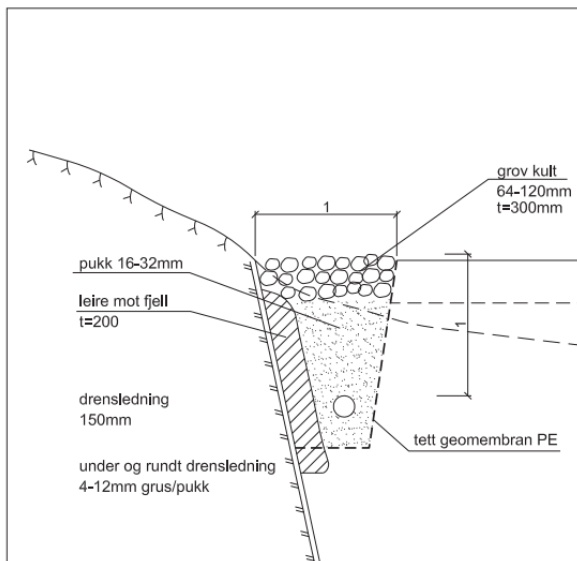
3.4. Overannshåndtering

Siden området ligger så tett opp til Frikstadtjønnen vil overvannshåndteringen bestå av å lede overflateavrenning trygt til tjønna som vist i Figur 3-6.



Figur 3-6: avrenning for ny situasjon

For å minimalisere mengden drensvann fra kistegravfeltene må overvann fra omgivelsene avskjæres. Det legges opp til avskjærende åpne steinfylte grøfter langs ytterkanter mot fjell i vest samt langs kolle. Prinsipp for grøft er vist i Figur 3-7.



Figur 3-7: prinsipp for avskjærende grøft langs fjell. Tett membran festes med leire mot fjellet for å unngå at vann siger inn i gravmassene i gravfeltene.

Parkeringsplass vil ha avrenning til sluk som leder vannet ned til lavbrekk/bekk som ledes til tjønna.

Det legges en overvannsledning i gangvei på det vestre felt som leder avrenning fra vei samt sluk i lavbrekk for hensynssone ras ned til lavbrekk/bekk. I detaljfasen vil det vurderes om det er behov for ytterlige sluk gangveier inne på gravplassområdet.

Det må også etableres stikkrenner under gangvei ved østre felt for å sikre avrenning til bekk.

I tillegg er det lagt opp til åpne grøfter langs parkeringsplass, gangvei sør for parkeringsplass og gang- og sykkelsti parallelt med Kongshavnveien.

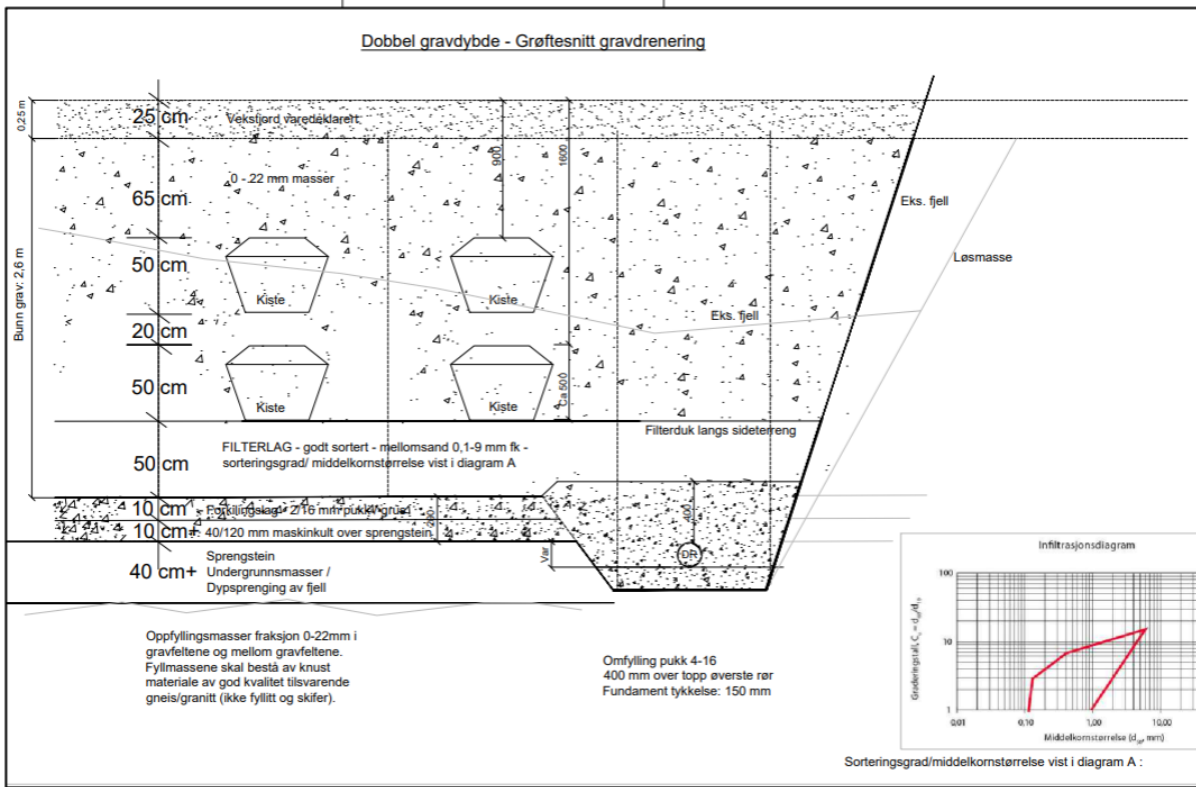


Figur 3-8: Overvann og drencsystem (OV-sort, DR-brun)

3.5. Drenering og rensing av sigevann fra kister

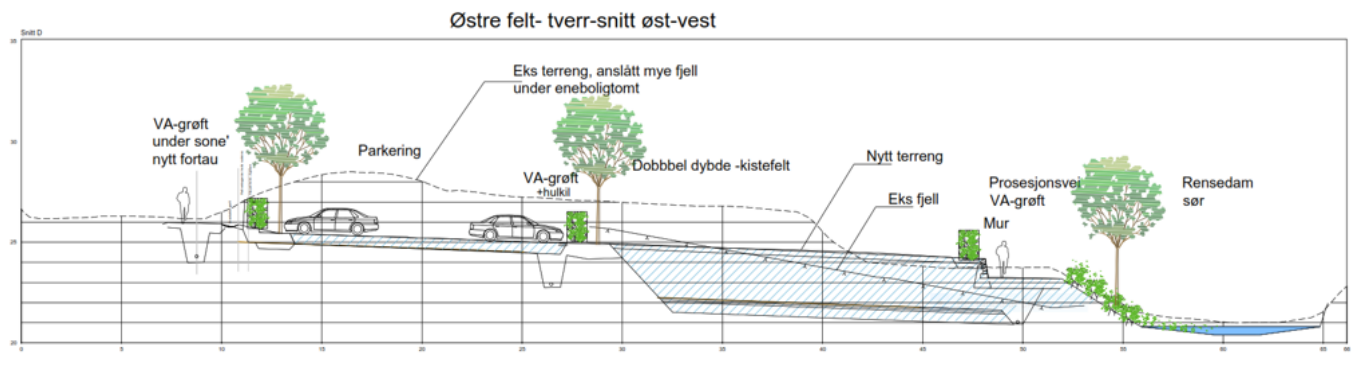
Det foreslått en renseløsning hvor det etableres et renselag i bunn av gravfelt. Sigevannet blir rensert så n r den potensielle forurensningskilden som mulig og blir ikke blandet med annet vann som renner i området.

Følgende snitt viser prinsippet for drenering av gravfeltet:



Figur 3-9: Grøftesnitt for gravdrens

Deler av drensledningene vil bli lagt ut under gangvei. Da vil bunn gravfelt forlenges ut mot gangvei for å sikre gravvann ledes til VA-grøft med drensledning som vist i Figur 3-10.



Figur 3-10: Snitt som viser bunn gravfelt og VA-grøft plassering

For nordøstlige del av gravfeltet vil topp ledning legges på samme høyde som bunn filterlag. Dette for å spare 20cm dybde på allerede veldig dype grøfter og unngå å måtte senke nordlig rensdam mer enn nødvendig.

Tegning HB001 viser oversikt over drensledninger på gravfelt.

Det anbefales et anlegg hvor avrenning fra gravene samt regnvann/overvann skal infiltrere og finne veien ned i undersprengt traue og grunnen under trauet. Det betyr at ved full funksjon vil ikke drensvann finne veien til drensledningene.

Dersom anlegget ikke fungerer 100% som intensjonen, ved at f.eks. deler av lagene blir for tette/tetter seg over tid, eller undersprengt volum ikke har nok sprekker, vil vann ved manglende drensledninger, kunne samle seg opp og finne veien ut av feltet og renne av mot vassdraget i nord uten at man har kontroll på og/eller mulighet til å evt. samle opp og behandle drensvannet dersom det skulle vise seg å utgjøre en forurensningsfare.

Manglende drensledninger kan også medføre for dårlig drenering av graver ved ovennevnte feil. I tillegg vil det sikre at evt. grunnvannet ikke stiger opp i nivået med renselaget under kistene.

De nye feltene skal opparbeides med avgraving, utsprenging og oppfylling. Å legge drensledninger vil medføre marginale merkostnader dersom det utføres samtidig med de øvrige arbeidene med de nye feltene.

Det anbefales derfor å bygge et ledningsanlegg for drenering for å trygge en sikker, funksjon og å opprettholde en god kontroll på miljøaspektet for de nye gravfeltene.

Det vises for øvrig til gravferdslovens forskrift (§ 8) krav om at høyeste grunnvannsstand i gravfelt skal ligge minst 0,3 meter under kiste eller urne.

Det anbefales å legge forkilingslag mellom filter/renselag og pukk og fremfor separasjonsduk da en duk vil tettes over tid pga. høyt organisk innhold i sigevannet fra kistene. Dette øker faren for oppstuvning av vann i filterlaget.

For anbefaling og vurderinger for rensing av gravplassene henvises det til Notat Resipientvurdering Frikstadtjønn.

§ 8. Grunnvann og drenering m.v.

Høyeste grunnvannsstand i gravfelt skal ligge minst 0,3 meter under kiste eller urne. Drensledninger i gravfelt skal legges i egen trasé av minst 1 meters bredde mellom gravrekkene. Drensledninger med tilbehør skal være av høy kvalitet og skal være tilgjengelige for inspeksjon og spyling.

På et gravfelt som er tatt i bruk, kan det bare legges nye drensledninger når det er godkjent av statsforvalteren.

Rør i bakken til vann, avløp mv. og lav- og høgspenningskabler skal legges i vegtraseer eller i egne traseer utenom gravfelt.

0 Endret ved [forskrifter 18 des 2012 nr. 1328](#) (i kraft 1 jan 2013), [20 nov 2020 nr. 2543](#) (i kraft 1 jan 2021).

Figur 3-11: Gravplassforskriften §8

3.6. Utløp fra området

Man vil få følgende utslippspunkter fra ledning til bekk:

1. Overvannsledning fra vestre område. Her er det hovedsakelig vann som samles i hensynssonen for ras samt avrenning fra fjell.
2. Drensledning vestre området. Drensledningene samles i en overvåningskum OK1 ved lavbrekk for bunn gravfelt.
3. Overvannsledning fra østre område. Utslipp av overvann fra parkeringsplass
4. Drensledning østre område. Drensledning samles i overvåningskum OK2

OK1 og OK2 gir mulighet for overvåkning av sigevann fra gravfelt. Punkt 2, 3 og 4 vil ledes til nordre rensedam. For søndre rensedam vil avrenning fra eksisterende grasplass ledes.

3.7. Flomveier

Hovedflomvei ut av området vil være som eksisterende situasjon - ut bekkedraget. For det vestligste området mot fjellet vil flomveien følge fjellet og ha utløp direkte mot Frikstadtjøna.



Figur 3-12: Flomvei

4. Vann og spillvann

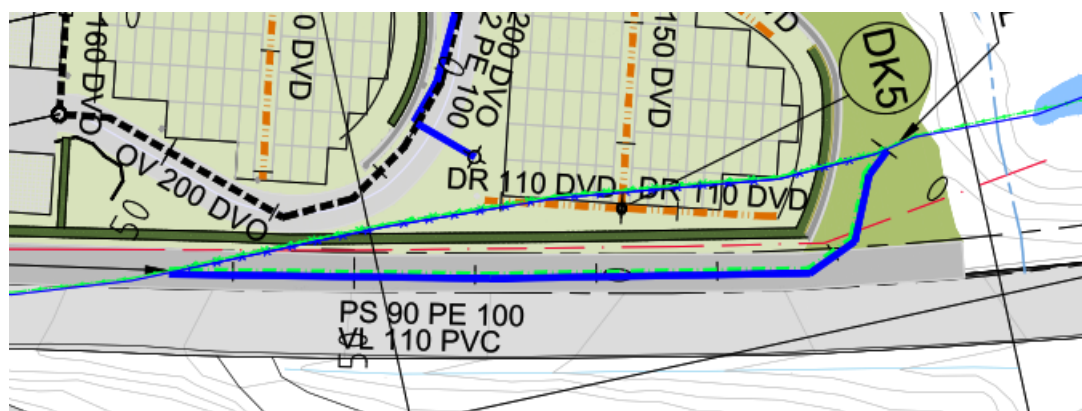
4.1. Vannposter

Gravfeltene skal ha tre vannposter. Vannledning til disse postene kobles til eksisterende vannledninger fra det eksisterende gravfeltet som vist i HB001.

4.2. Omlegging av eksisterende VA-ledninger

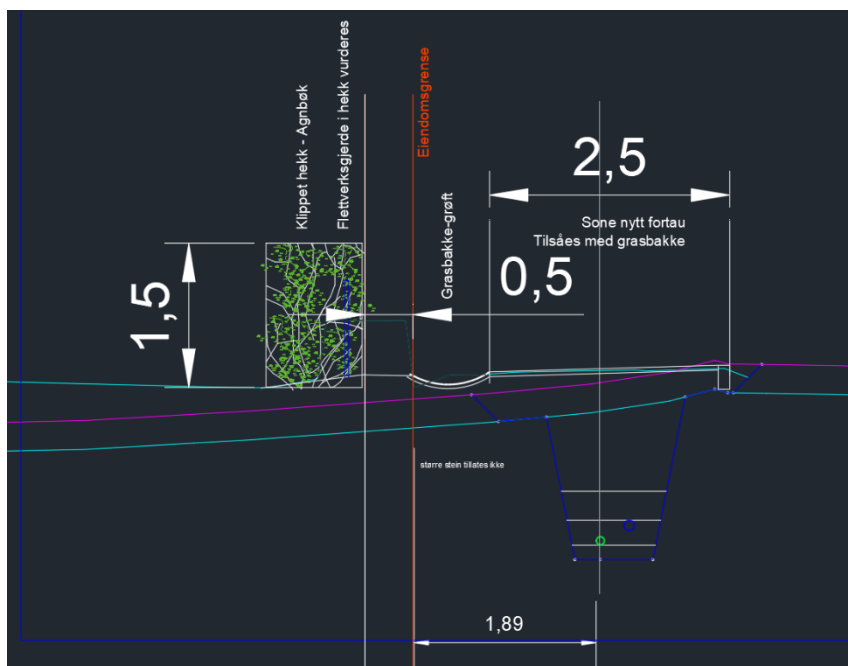
Eksisterende VA-ledninger langs Kongsavnveien ligger i arealet hvor det vil komme fremtidige graver. Dette gjelder eksisterende PVC 110mm VL og PEM 90mm PSP(pumpeledning), se Figur 2-4.

Ledningene vil bli lagt om i ny gang og sykkelveg som går langs Kongshavnveien, se Figur 4-1. Langs gang- og sykkelveg vil det bli etablert hekk mot gravplassen.



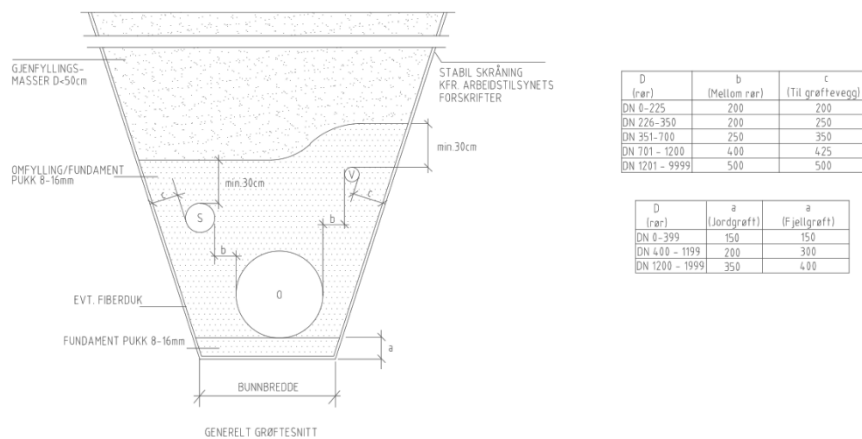
Figur 4-1: Omlegging av kommunale VA-ledninger

Det anbefales å legge ledningene i gang- og sykkelveg for å unngå å legge dem i vegbanen. Da er det muligheter for å holde Kongshavnveien åpen i anleggsfasen. Se Figur 4-2 for plassering av VA-ledninger i forhold til eiendomsgrense.



Figur 4-2: Plassering av VA-grøft langs fylkesveg

Det henvises til Kristiansand kommunes VA-norm, tegning nr 112 for grøfte- og ledningsplassering, se utklipp av tegning i Figur 4-3.



Figur 4-3: Generelt grøftesnitt fra Kristiansand kommunes VA-norm tegning 112

Se HB001 for oversikt over ledningsanlegg.

Kilder

- Overvannsveileder for Kristiansand kommune
- Kristiansand kommunes VA-norm
- Scalgo Live
- Gnu.ngu.no
- Norsk klimaservicesenter
- Lindholm, O. m.fl. (2012) Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem. Norsk Vann rapport 193 | 2012.
- Paus, K., Muthanna, T.M., Braskerud, B.C. (2015) The Hydrological Performance of Bioretention Cells in Regions with Cold Climates: Seasonal Variation and Implications for Design. Hydrology Research.
- VA miljøblad nr. 69 (2015)

VEDLEGG 1 - HB001



Tilkobles eks PSP og VL

Sluk i hensynssone ras

Tilkobles eks PSP90 og VL110

TEGNFORKLARING

- VL prosjektert (vann)
- OV prosjektert (overvann)
- DR prosjektert (drensedn)
- - - - - PS prosjektert pumpespillvann
- Sluk
- ◆ Vannpost
- Sluk
- - - - - Eksisterende SP-ledning
- Eksisterende vannledning
- Eksisterende drensedning
- - - - - Eksisterende SP-ledning
- - - - - Eksisterende vannledning

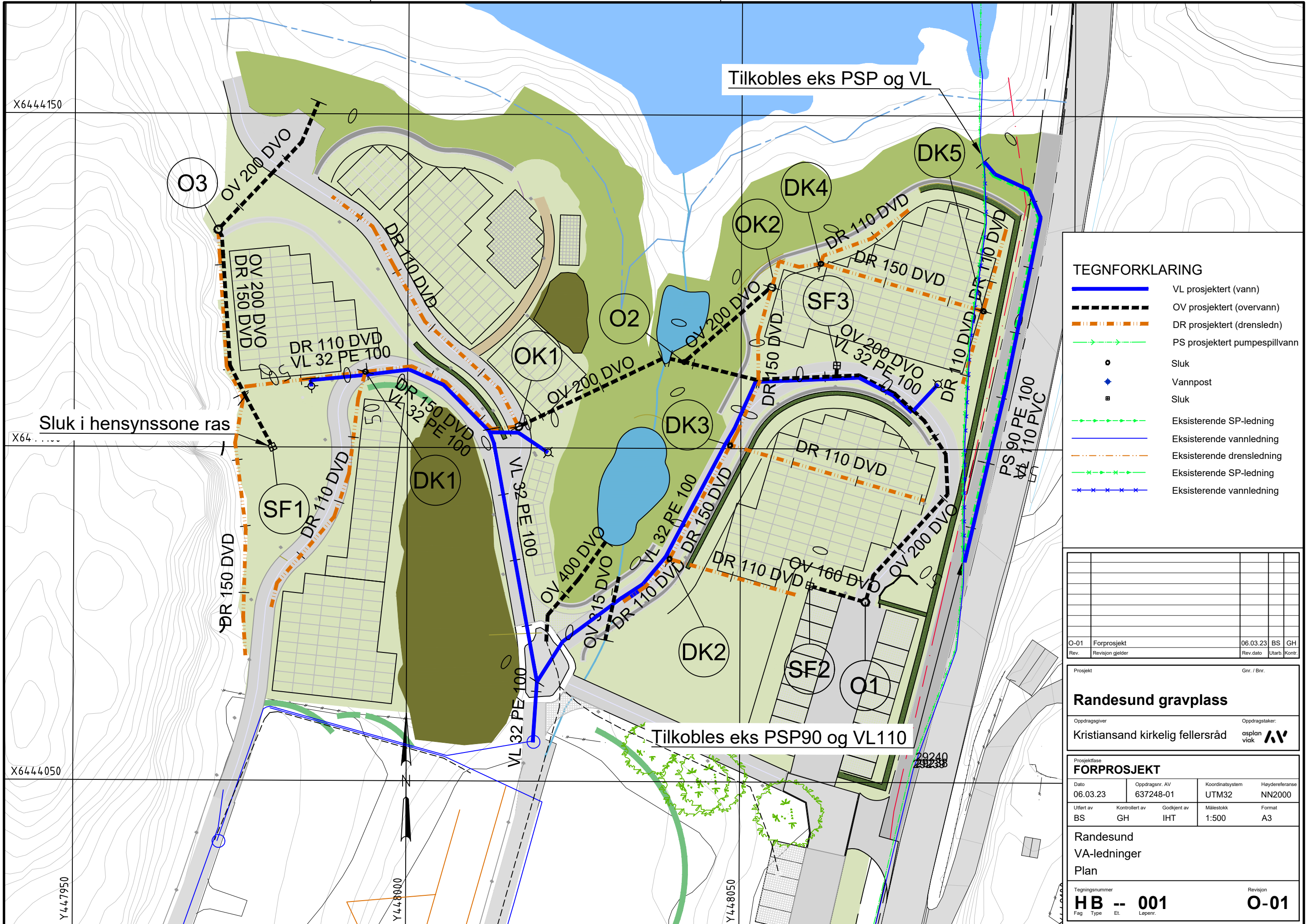
O-01	Forprosjekt	06.03.23	BS	GH
Rev.	Revisjon gjelder	Rev.dato	Utarb.	Kontr.

Prosjekt	Gnr. / Bnr.
Randesund gravplass	
Oppdragsgiver	Oppdragstaker:
Kristiansand kirkelig fellersråd	asplan viak

FORPROSJEKT			
Dato	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem	Høydereferanse
06.03.23	637248-01	UTM32	NN2000
Uffert av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk
BS	GH	IHT	1:500
			Format
			A3

Randesund
VA-ledninger
Plan

Tegningsnummer	Revisjon
HB -- 001	O-01
Fag Type Et. Løpenr.	



Tilkobles eks PSP og VL

Sluk i hensynssone ras

Tilkobles eks PSP90 og VL110

TEGNFORKLARING

- VL prosjektert (vann)
- OV prosjektert (overvann)
- DR prosjektert (drensedn)
- - - - - PS prosjektert pumpespillvann
- o Sluk
- ♦ Vannpost
- Sluk
- - - - - Eksisterende SP-ledning
- Eksisterende vannledning
- Eksisterende drensedning
- - - - - Eksisterende SP-ledning
- - - - - Eksisterende vannledning

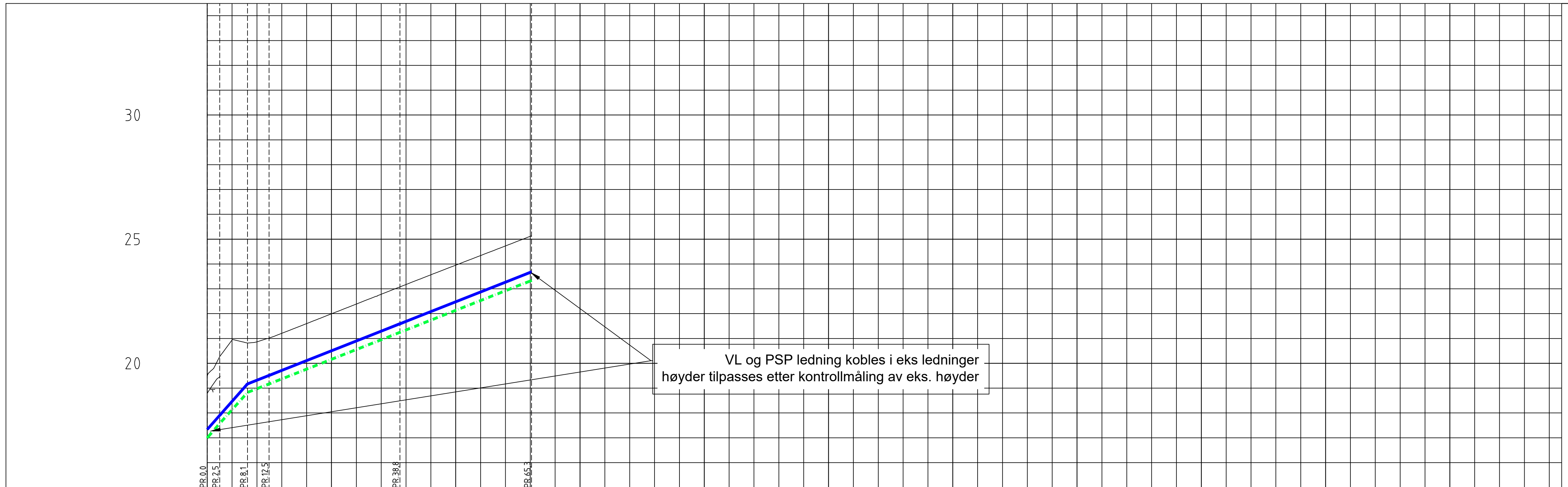
O-01	Forprosjekt	06.03.23	BS	GH
Rev.	Revisjon gjelder	Rev.dato	Utarb.	Kontr.

Prosjekt	Gnr. / Bnr.
Randesund gravplass	
Oppdragsgiver	Oppdragstaker:
Kristiansand kirkelig fellersråd	asplan viak

FORPROSJEKT			
Dato	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem	Høydereferanse
06.03.23	637248-01	UTM32	NN2000
Uffert av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk
BS	GH	IHT	1:500
			Format
			A3

Randesund
VA-ledninger
Plan

Tegningsnummer	Revisjon
HB -- 001	O-01
Fag Type Et. Løpenr.	



PROFIL NR.	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250			
Grunneier														
Markslag														
Grunnforhold														
TERRENG H/TOPP VEGDEKKE	18,79	20,94	20,86	21,21	21,60	21,99	22,39	22,78	23,17	23,56	23,95	24,34	24,73	25,11
Hor.vinkelpunktavstand i m	Kumavstand i m	2,5	5,6	4,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3
	Fall i ‰	2,6	5,5	4,3	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6
	Type og dim	110PVC SN8												
Vannledning	Kumavstand i m	2,5	5,6	4,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3
	Fall i ‰	2,6	5,5	4,3	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6
	Type og dim	90PEM PN8 SDR 17												
Spillvannledning	Kumavstand i m	2,5	5,6	4,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3
	Fall i ‰	2,6	5,5	4,3	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6	78,6
	Type og dim	90PEM PN8 SDR 17												

- TEGNFORKLARING**
- VL prosjektert (vann)
 - OV prosjektert (overvann)
 - DR prosjektert (drenslin)
 - PS prosjektert pumpepillvann
 - Sluk
 - Vannpost
 - Sluk
 - Eksisterende SP-ledning
 - Eksisterende vannledning
 - Eksisterende drenslin
 - Eksisterende SP-ledning
 - Eksisterende vannledning

MERKNADER:

VA-anlegg skal utføres iht. Kristiansand kommunes VA-norm.

Tilkoblingspunkt for kommunale ledninger avdekkes og kontrollmåles før utførelse, for tilpassing av nytt anlegg til eksisterende.



0-01	Forprosjekt	06.03.23	BS	GH
Rev.	Takst	Rev.dato	Rev.dato	Tagg
Prosjekt	Randsund gravplass			
Prosjekttype		FORPROSJEKT		
Dato	Oppdragsnr	Koordinatystem	Høydereferanse	
06.03.23	637248-01	UTM32	NN2000	
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Målestokk	Format
BS	GH	IHT	1:500/1:100	A1
Oppdragsleder	Kristiansand kirkeleg fellesråd			
Taggingsnummer	HC 001			Revisjon
asplan viak	HC 001			0-01