

NOTAT

Oppdragsnavn **Gomsrud snødeponi - renseløsning**
Prosjekt nr. **1350033400-002**
Kunde **Kongsberg kommune**
Notat nr. **K-Not-003**
Versjon **1**
Til **Annette Edvardsen**
Fra **Øyvind Hole**

Utført av **Øyvind Hole**
Kontrollert av **Mattias Albinsson**
Godkjent av **Michael Helgestad**

1 Innledning

Dato 11.03.2020

Rambøll har fått i oppdrag fra Kongsberg kommune å prosjektere renseløsning for smeltevann fra Gomsrud snødeponi. Søknad om tillatelse etter forurensningsloven har blitt sendt til Fylkesmannen i Oslo og Viken [1]. Søknaden har i skrivende stund ikke blitt besvart, så hvilke krav som vil bli satt til rensing av smeltevannet er ikke kjent. Dette notatet er beskrivelse av skisseprosjekt for rensing av smeltevann.

2 Kravbeskrivelse

Det er to dimensjonerende faktorer for anlegget, vannmengder og forurensning.

2.1 Vannmengder

Vann som skal gjennom renseløsningen kommer fra to kilder; smeltevann fra deponiet og nedbør som faller på deponiområdet.

Smeltevann:

Smeltevannshåndteringen skal dimensjoneres for ca. 100.000 m³ snø i løpet av en sesong. Dette er under en ekstrem vinter, og er vurdert som maksimalt deponeringsvolum. Under undersøkelsene gjort i 2019 [2] ble det observert at smelteperioden varer fra midten av april til midten av september. Det tas derfor utgangspunkt i at smelteperioden varer i 150 dager. Erfaringstall fra pakningsgrad på snøen gir en egenvekt på 400 kg/m³.

Dette gir en gjennomsnittlig smeltehastighet på 3,09 l/s.

Smeltehastigheten på deponiet vil ikke være konstant, men variere gjennom smelteperioden. Faktorer som temperatur, vind, stråleintensitet, regn og partikkelinnhold påvirker smeltehastigheten. Samtidig vil overflaten og volumet til deponiet endre seg gjennom smelteperioden.

Vurderinger gjort for snødeponi på Sollihøgda i Bærum kommune [3] viser at smeltehastigheter kan nå opp mot 70 mm vannsøyle per døgn. Ved en utbredelse av deponiet på 10 000 m² tilsvarer dette en vannmengde på 8,1 l/s.

Rambøll
Erik Børresens allé 7
3015 Drammen

T +47 32 25 45 00
F +47 32 25 45 01
<https://no.ramboll.com>

I beregning av nødvendig volum er de tatt hensyn til en sikkerhetsfaktor ca. 2 for snømengdeberegning.

Nedbør:

Nedbør vil falle på snødeponiet, og vann fra regn vil blande seg med smeltevannet fra deponiet. Rambøll ser ingen mulighet for å skille regnvannet fra smeltevannet, nedbør må derfor også være en faktor for dimensjonering av renseløsning. For å finne dimensjonerende vannmengder tas det utgangspunkt i Kongsberg kommunes VA-Norm [4]. VA-Normen sier at fordrøyningsanlegg skal dimensjoneres etter 20 års regn og 20 min. + 40% klimatillegg.

For å minimere vannmengden som renseløsningen må dimensjoneres for tar Rambøll utgangspunkt i at overvann fra oppstrøms snødeponiet vil bli ledet bort ved tippkant slik at det ikke går gjennom snødeponiet.

- IVF-kurve Asker
- Regn intensitet: 285 l/s*ha
- Snødeponiet Areal = 1,40 ha
- Avrenningskoeffisient: 0,9
- Spiss avrenning fra feltet: 359 l/s
- Volumet: 431 m³

For mer detaljer ser vedlegg A.

2.2 Forurensningsparametere

En evt. renseløsning må kunne rense forurensningsinnholdet som ble funnet under kartleggingen i 2019 [5]. Parameterne som ble påvist over gjeldende grenseverdier for god tilstand i ferskvann er tungmetaller, PAH-forbindelser og oljeforbindelser.

3 Alternative løsninger

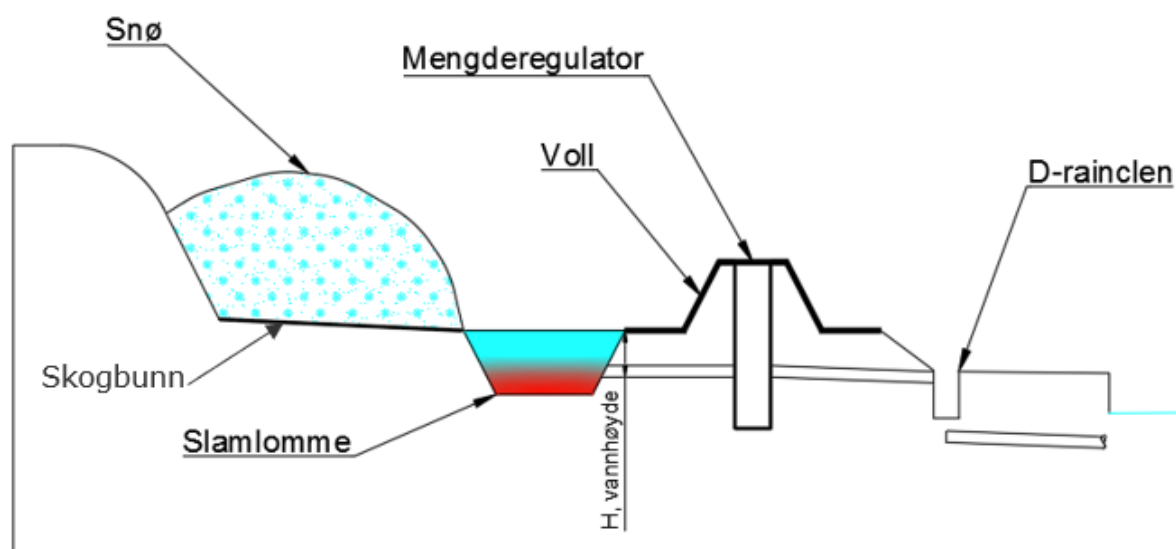
Rambøll har vurdert flere mulige løsninger.

3.1 Alternativ 0

Alternativ 0 er å ikke gjøre noen tiltak for å rense smeltevannet. Her vil noe av vannet infiltrere grunnen, men størst andel av vannet vil renne av på overflaten direkte til Lågen. Ved dette tilfellet vil ikke forurensningsparameterne i snøen [5] bli rensset, men bli sluppet direkte i Lågen. Om dette vil være akseptabelt er opp til Fylkesmannen i Oslo og Viken som forurensningsmyndighet, men Rambøll tror ikke Fylkesmannen vil godkjenne en slik løsning.

3.2 Alternativ 1

Alternativ 1 er en løsning der du snøen blir deponert på skogbunn. Marken skråner litt mot en slamlomme innen en voll. Vollen fungerer som en forsinkelsesfunksjon. For å kontrollere strømningshastigheten fra snøsmeltingen plasseres et virvelkammer som leder vannet kontrollert gjennom vollen via et rør. Derfra blir vannet fordelt jevnt til et filter (D.Rainclean) Til slutt blir vannet transportert gjennom et rør ned til mottakeren. I dette tilfellet vil et akseptabelt forurensningsparametere i snøen bli rensset.



Figur 1. Prinsippskisse av alternativ 1. Profil sett fra nord. Figuren er ikke til skala.

Rambøll har sett mulige fordeler og ulemper med alternativ 1:

Fordeler

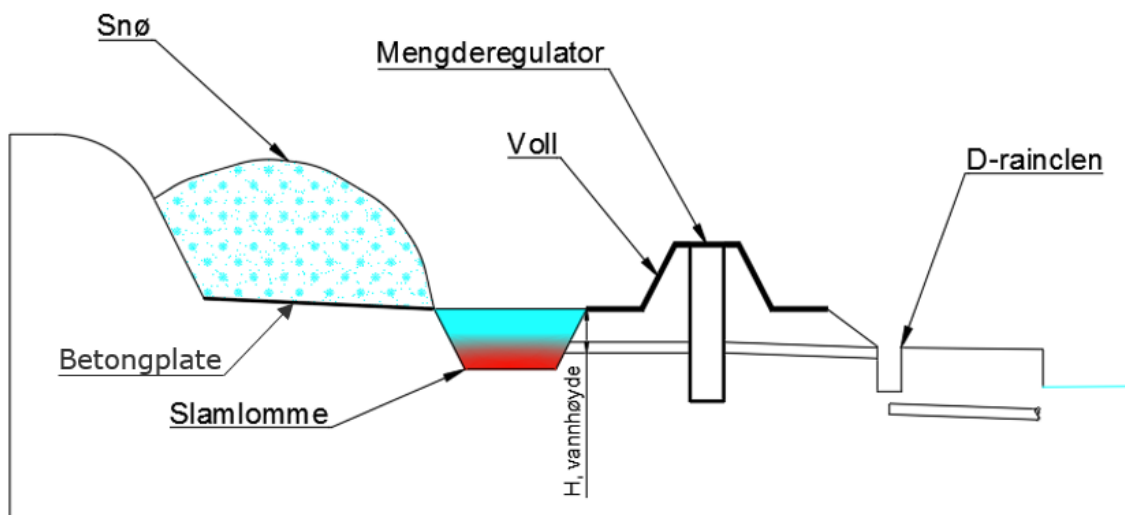
- Billigere enn med betongplate
- Renser alt som renner på overflaten

Ulemper

- Vanskeligere å gjøre rent
- Noe av smeltevannet infiltrerer og vi vil ikke ha like god kontroll på vannet

3.3 Alternativ 2

Alternativ 2 er en løsning der du bruker en betongplate at plasere snøen på. Betongplaten skråner litt mot en slamlomme innen en voll. Vollen fungerer som en forsinkelsesfunksjon. For å kontrollere strømningshastigheten fra snøsmeltingen plasseres et virvelkammer som leder vannet kontrollert gjennom vollen via et rør. Derfra blir vannet fordelt jevnt til et filter (D.Rainclean) Til slutt blir vannet transportert gjennom et rør ned til mottakeren. I dette tilfellet vil alle forurensningsparametere i snøen bli rensset.



Figur 2. Prinsippskisse av alternativ 2. Profil sett fra nord. Figuren er ikke til skala.

Rambøll har sett mulige fordeler og ulemper med alternativ 2:

Fordeler

- Samler opp alt vannet
- Vet at vi renser alt
- Enkelt å gjøre rent etter hver smeltesessong

Ulemper

- Pris

Kompletterende tegninger se vedlegg B, C og D.

4 Anbefaling

Rambøll anbefaler at det i videre planlegging går videre med alternativ 1. Dette alternativet er det Rambøll har vurdert som best i en kost/nytte vurdering.

5 Referanser

- [1] Rambøll (2020) *Gomsrud Snødeponi – Søknad om tillatelse etter forurensningsloven.*
- [2] Rambøll (2019) *Tilstandsrapport Grunnvann.* Prosjekt nr. 1350033400: M-Rap-003.
- [3] Rambøll og Cowi (2018) *Vanntekniske vurderinger, Deponi Sollihøgda.* Not_051_H. E16 Bjørum – Skaret.
- [4] Kongsberg kommune (2020) *VA-Norm for Kongsberg kommune.* URL (18.02.2020): <http://www.va-norm.no/pdf/0/all/51/>
- [5] Rambøll (2019) *Snøprøver fra Kongsberg kommune. Vurdering av forurensningsinnhold.* Prosjekt nr. 1350033400.

Vedlegg nr: A

Avrenning - Rasjonell formel

Dato: 12.02.2020
 Utført av: HAAB
 Kontrollert av:
 Godkjent av:

Prosjektnr: 1350033400
 Prosjektnavn: Gomsrud snødeponi
 Revisjon: A

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

Input
Beregning
Resultat

Grunnlagsdata

Dim. Returperiode	n	20	år
Klimafaktor	K _f	1.4	-
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Asker med snøsmelting

Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)

Felt type		Urban	
Overflatetype		-	
K verdi - NVE 2016/28	K	-	
Høydeforskjell	Δh	-	m
Lengde	L	-	m
Areal, sjø	A _{se}	-	-
Konsentrasjonstid, estimert		#VALUE!	min
Valgt konsentrasjonstid	tc	20	min

<- Naturlig felt og Urban felt har ulik formel for kons. tid.
 <- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Avrenningsareal

Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Deponi-Areal	14 000	0.9	12 600
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
Sum areal / Avr. Koeff	14 000	0.90	12 600
Sum areal (ha)	1.4		1.26

Kommentar

Beregninger

Øke C iht. returperiode (SVV 681)		NEI	
% økning av C		0 %	
C justert iht. SVV 681	C _{justert}	0.90	
Areal justert	A _{justert}	1.26	ha

Intensitet fra IVF	i _{dim}	203	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	285	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	1.7	mm/min/m2
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	34.2	mm/m2
Vannvolum m3		431	m3
Vannføring ut av felt	Q	359	l/s
Spesifikk avrenning	q	256	l/s*ha

Regntid = Konsentrasjonstid

Nedbørsfeltet har lite areal og rasjonell metode kan benyttes

Rasjonell formel

$$Q = C \cdot i \cdot A \cdot K_f$$

Q = vannføring (l/s)
 i = Nedbørs intensitet (l/s*ha)
 A = Areal av nedbørsfelt (ha)
 K_f = Klimafaktor (-)

Nedbørs intensitet velges utifra IVF kurve etter returperiode og regnvarighet = konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstid (iht. til SVV Lærebok 681)

For naturlige felt (f.eks. skogsområder, ikke utbygde felt)

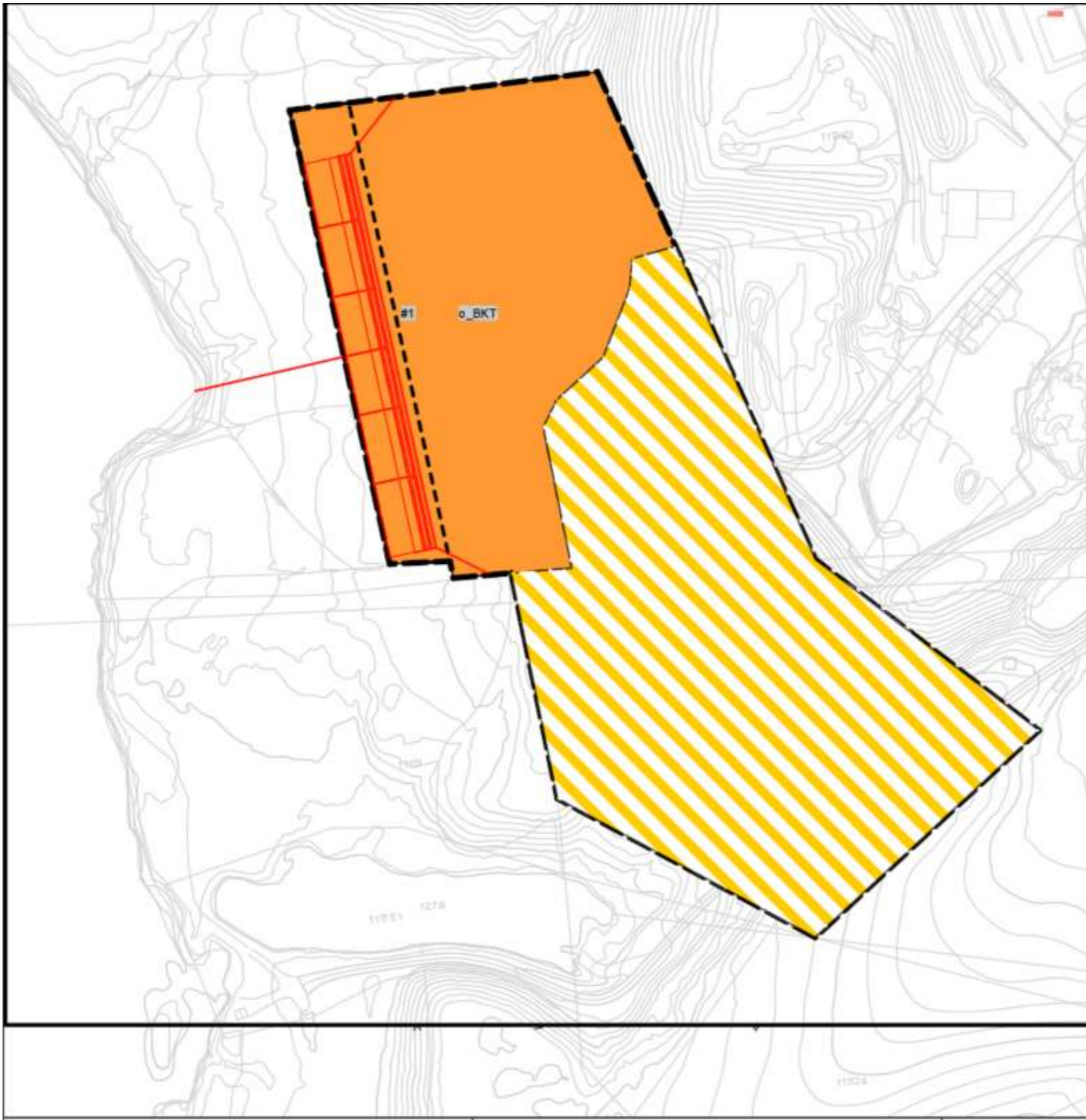
$$t_c = K \cdot L \cdot H^{-0,5} + 3000 \cdot A_{se}$$

Urbane felt (utbygde felt)

$$t_c = 0,02 \cdot L^{1,15} \cdot H^{-0,39}$$

t_c = konsentrasjonstid (min)
 K = Verdi basert på overflatetype. Se Tabell NVE 2016/28.
 L = Lengde (m)
 H = Høydeforskjell i feltet (m)
 A_{se} = Andel innsjø i feltet (forholdstall)

Lengde og høydeforskjellen i feltet regnes fra hhv. fjerneste punkt i feltet til utløpet og fra høyeste punkt i feltet til utløpet.



Tegntforklaring

- Reguleringsplan PBL 2008**
§12-5. Nr. 1 - Bebyggelse og anlegg
- BKT Øvrige kommunaltekniske anlegg
 - BKB Kombinert bebyggelse og anleggsformål
- §12-7 - Bestemmelseområder**
- # Utforming
- Linjesymbol**
- RpGrense
 - RpFormålGrense
 - RpBestemmelseGrense

Kartopplysninger

Kilde for basiskart: FKB - Geodata
 Dato for basiskart: 21.08.2019
 Koordinatystem: ETRS89 UTM-32N
 Høydegrunnlag: NN2000

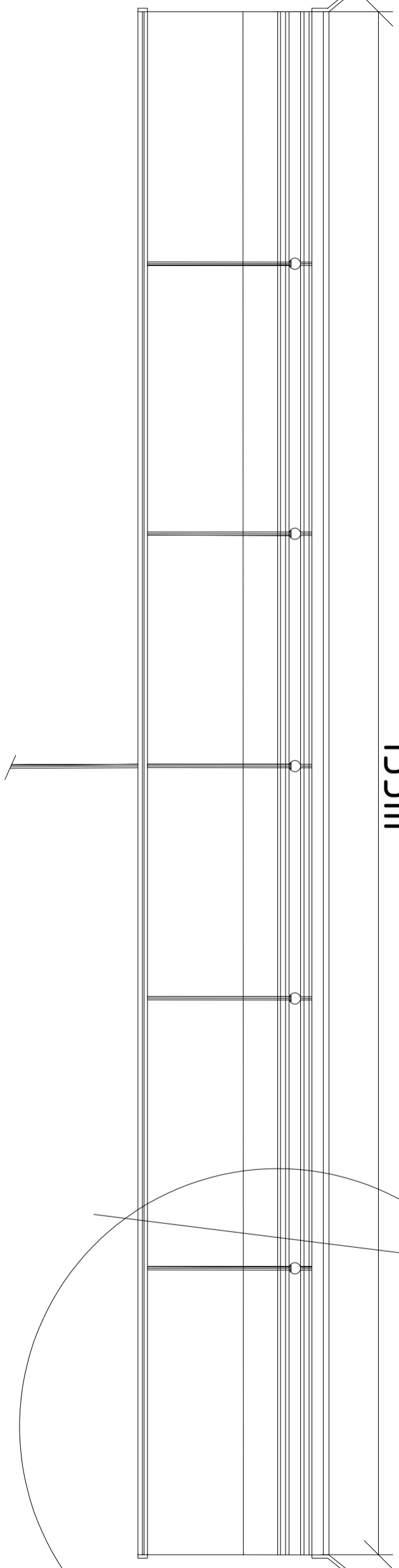
Elvdistanse: 1m
 Kartskala: 1:1500



Detailregulering		Arealfno-ID: 0004_521R	
Kongsberg kommune Med tilhørende reguleringsbestemmelser		Forslagsstiller: Kongsberg kommune	
SAKSBEHANDLING ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVEN		SAKS-NR	DATO
Dato	Revisjon		
Dato	Revisjon		
Dato	Revisjon		
Kommunestyret sitt vedtak			
Ny 2. gang behandling			
Offentlig ettersyn fra til			
2. gangs behandling			
Offentlig ettersyn fra til			
1. gangs behandling			
Kunngjøring er oppstart av planarbeid: 08.05.2019			
Oppstartsmøte ble avholdt 12.04.2019			
PLANEN ER UTARBEIDET AV: Rambøll		TEKNOG.:	DATO
			16.12.2019
Det bevilges at planen er i samsvar med kommunestyrets vedtak av		Behandlet av:	PLANSKISJEN
		Dato:	Pluss

KANT

135m



SLAMLØMME

VOLL

Vei

RØR

BETONGKANAL

D-RAINCLEAN

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1

FORSLAG TIL LØSNING

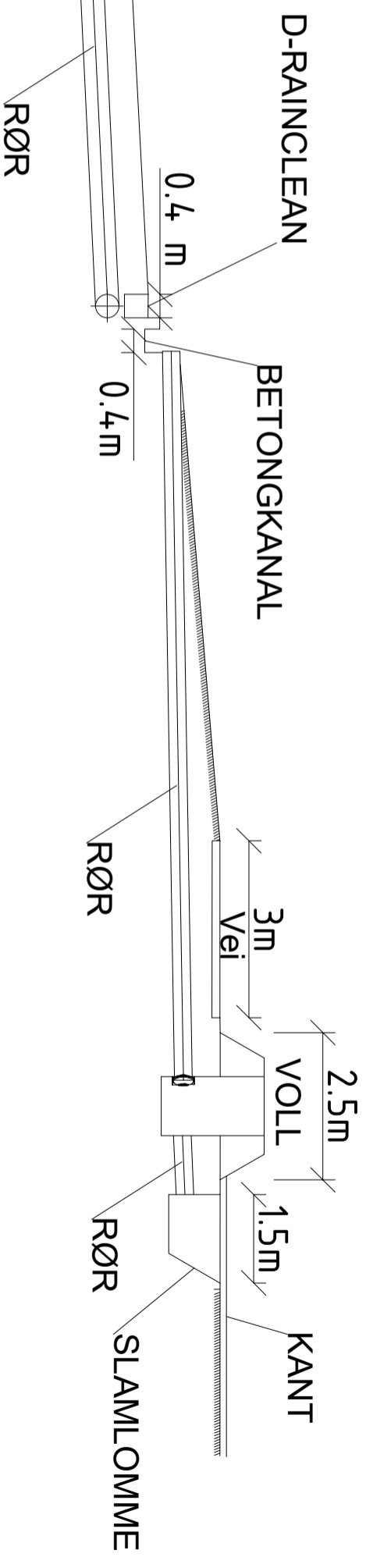


Rambøll Norge AS
Org. nr. 915 251 293
www.ramboll.no

KONGSBERG KOMMUNE
GOMSRUD SNØDEPONI
PLAN OG SEKSJON

Prosjekt	Oppdrag	Dato	Opprettet	Revisjon	Status
Kongsberg	Byg	09/03/2020	1	1	01

Prosjekt: Kongsberg
Oppdrag: Byg
Dato: 09/03/2020
Opprettet: 1
Revisjon: 1
Status: 01



1	Forslag	02	Tegning	Konstruksjon	02023
FORSLAG TIL LØSNING					



Rambøll Norge AS
 Org. nr. 915 251 293
 www.ramboll.no

KONGSBERG KOMMUNE		DATA: 09032020
GOMSRUD SNØDEPONI		TEGN: MALB
SEKTION		KONT: ØRVIND
		Oppdrag nr. i utv: 13503400-023
		Prosjekt nr. i utv: 13503400-023

Komplett	Bygg	Erstat	For	System	Type	Utgitt	Revisjon	Status