

# NOTAT

Oppdrag **BETANIA VA-PROSJEKTERING**  
Kunde **Lukas Stiftelsen**  
Notat nr. **4**  
Til **Malvik kommune**

Fra **RUHB**  
Kopi **PKA arkitekter**

ERSTATTER VA-NOTAT NR 3 DATERT 16.06.2015

Dato 23.10.2015

## BETANIA MALVIK – VA ANLEGG

### Bakgrunn

Rambøll Norge AS er engasjert av Lukas stiftelsen for å utarbeide en overordnet VA-plan med notat som vedlegg til reguleringsplan; i forbindelse med omleggingen og utbyggingen av Lukas-stiftelsens eiendommer i Malvik til boligformål, samt ny institusjonsbygning for Betania.

Rambøll  
Mellomila 79  
P.b. 9420 Sluppen  
NO-7493 TRONDHEIM

T +47 73 84 10 00  
F +47 73 84 10 60  
www.ramboll.no

Planområdet er delt i tre delområder, A1, B1 og B2. A1 skal bygges ut med nytt institusjonsbygg; mens B1 og B2 er foreslått utbygget med rekkehus og lavblokker.

Vår ref. 1350006822/RUHB

Før utførelse skal alle VA-planer detaljeres og teknisk godkjennes av Malvik kommune. Det ble 3.12.2014 avholdt et møte med kommunen, hvor premissene for VA-løsninger ble drøftet. Det understrekes at kun prinsipper ble avklart og at detaljer ennå mangler godkjenning.



### Dagens vann og avløpssystem

En hovedvannledning, DN400 GUP / DN315 PVC passerer vest for dagens driftsbygning og går gjennom området i Jonsborgvegen. Dagens bygninger blir forsynt fra denne via en vannkum i nordre ende av Jonsborgvegen.

En lukket bekk går i en DN400 BET gjennom Betaniavegen fra høydedrag i sørvest. Området er ellers betjent av en OV160 PVC påkoblet bekken, en OV200 PVC nord for driftsbygningen, og en OV 200 PVC i Jonsborgvegen.

Spillvannsledninger følger overvannsledningene, og er gjennomgående 160 PVC.

### Vannforsyning

Hovedvannledningen passerer gjennom området i vest, og utbygger må opprettholde avstandskravet fra Malvik kommune på 4 meter for alle bygninger.

Forsyningsnettet påkobles hovedvannledningen via eks. kum 489442 i ny VK1, som erstatter eks. kum 4901275 ca. to meter sørvest for denne. Fra VK1 legges en VL160 PVC opp Betaniavegen, som erstatning for eks. VL150 som ligger utenfor vei; og en tilsvarende ned Jonsborgveien fram til svingen i sør. Førstnevnte ledningsstrekke ender i en ny VK2 ved innkjøring eks. bebyggelse nordøst for institusjonsbygget, og her kobles stikkledninger for eksisterende bebyggelse i nordøst og øst (to stikkledninger). Det andre ledningsstrekke ender i en ny VK3 i sørlige ende av Jonsborgveien. Denne kummen erstatter eksisterende kum 57630101, og her kobles eksisterende VL160 PVC som går nordøst i Jonsborgveien, og forbindelsen mot eks. kum 4900169 på hovedvannledningen. Denne forbindelsen vil normalt være stengt, og fungere som reserve. Dermed dannes et lokalt ringsystem.

### Brannvannsdekning

Malvik kommune har i sin VA-norm spesifisert at det normalt skal være brannventil i alle vannkummer. Avstand mellom brannkummer samt slangeutlegg fra kum til hovedinngang skal ikke overstige 150 m. Disse kravene er ivaretatt med foreslått kumplassering.

Hovedbygget (A1) Betania har en grunnflate over 2000 m<sup>2</sup> og vurderinger av brannteknisk art må derfor gjøres i samråd med Malvik kommunes relevante instans. Det kan være aktuelt å endre plasseringen av VK1 i så måte.

### Dimensjoner og materiale

Kravet om brannvannsdekning vil avgjøre dimensjoner på forsyningsledningen. Vi har foreslått å legge 160 PVC i de nye strekkene, men en nettberegning bør gjennomføres for å sikre Malvik kommunes krav om minstetrykk på 3,0 bar i kommunalt ledningsnett.

Overvannshåndtering

Beregningene er utført iht. NS EN-752 og den rasjonelle metode. Nedbørsdata er hentet fra DNMI stasjon 68862 TRONDHEIM – VOLL MOHOLT TYHOLT (1967-2009).

Mengdekontroll bekk

Et overslag basert på nedslagsfeltet til bekken antyder følgende fylningsgrader og restkapasiteter i røret for 20-, 100-, og 200-årsregn:

	Q (vannmengde) [l/s]	Fylningsgrad [%]	Restkapasitet [l/s]
20-årsregn	92	46	138
100-årsregn	114	58	107
200-årsregn	123	63	93

Følgende faktorer er brukt i beregningene:

- Ledningsfall (I) = 10 ‰
- Vannhastighet (v) = 1,5 m/s
- Ledningsruhet (r) = 0,3 mm
- Sikkerhetsfaktor (K) = 1,2
- Areal nedbørsfelt (A) = 3,0 ha
- Tilrenningslengde (L) = 120 m
- Høydedifferanse (h) = 24 m
- Avrenningskoeffisient ( $\phi$ ) = 0,3

Beregningene viser at det er stor restkapasitet i ledningen også for en stor regnmengde. Vi foreslår å beholde dagens dimensjon, men legge nye rør som går utenom planlagt bebyggelse. Bekkeinntaket økes til DN600.

## Mengdekontroll planområdet

Flateandeler, verdier i [m<sup>2</sup>]:

	Tak; $\phi = 0,9$	Asfalt; $\phi = 0,9$	Terreng*; $\phi = 0,3$	Endring tette flater
Per i dag	6200	4660	37390	-
Etter utbygging	9900	4670	32180	+3710

\*Her er det trukket fra 3800 m<sup>2</sup> som inngår i nedslagsfeltet til bekken.

Regner med at avrenningen fra bebyggelse og terreng i felt A1 går ut i overvannsledningen nord for feltet. 2620 m<sup>2</sup> av vegarealet i A1 behandles som et eget felt, A2. Eksisterende bebyggelse utgjør 21035 m<sup>2</sup>, med en gjennomsnittlig avrenningskoeffisient på 0,45, behandles som felt A3.

Flateandeler delfelt alternativ A, verdier i [m<sup>2</sup>]

	Totalareal	Tak; $\phi = 0,9$	Asfalt; $\phi = 0,9$	Terreng; $\phi = 0,3$
A1	11400	4150	150	12100
B1	22270	3930	2800	14810
B2	10060	2550	1030	6480
A2	2620	0	2620	0
A3	21035	0,45 (snitt)		

Dimensjonerende returperiode er satt til 20 år. Basert på terrengforhold og størrelse på delfeltene velges tilrenningstid på 2 minutter for A4, og 5 minutter for de resterende felter.

Avrenning fra delfeltene til feltets utløpskum

	Areal [m <sup>2</sup> ]	Vektet $\phi$	T <sub>k</sub> [min]	Feltavrenning [l/s]
A1	15750	0,55	5	143
B1	22270	0,48	5	242
B2	10060	0,51	5	117
A2	2620	0,90	2	74
A3	21035	0,45	5	214

Videreføringsmengde fra feltene.

	Trasé 0	Trasé 1	Trasé 2	Trasé 3	Trasé 4	Trasé 5	Trasé 6
Bekk		<b>100 %</b>	100%	100%			
A1	<b>100%</b>						
B1			60%	60%	<b>60%</b>	<b>40%</b>	40%
B2			<b>57%</b>	57%	<b>33%</b>	<b>10%</b>	10%
A2				<b>100%</b>			
A3				<b>40%</b>		<b>27%</b>	27% + <b>33%</b>

Uthevede verdier er mengde som kommer direkte fra felt, vanlig skrift er første gangs videreføring og kursiv er andre gangs videreføring.

Ved første og andre gangs videreføring er tilrenningstiden for de aktuelle mengdene økt slik at toppen kommer senere og dimensjonerende videreført mengde blir mindre.

Malvik kommune krever fordrøyningstiltak i prosjektet. Det foreslås et fordrøyningsbasseng plassert i terreng øst for A1, langs Betaniavegen. Her kan også OV fra A1 kobles på ved at trasé 0 omlegges og koples direkte på fordrøyningsbassenget. Det kan også vurderes om eksisterende OV-ledning nord for A1 kan kobles på.

Utbyggingen vil gi en økt andel tette flater på 6370 m<sup>2</sup>. Med et konservativt anslag av tilrenningstid på 5 min. vil dette gi 130 l/s økt overvannsavrenning. Dette vil fordeles på tre ledningsstrek mot et i forhold til dagens situasjon, men vil ende opp i systemet ved renseanlegget i Hauganvegen og videre ut i fjorden. Avløpssystemet, både spill- og overvann rundt renseanlegget er presset, og kommunen vil kreve fordrøyning for Betania-prosjektet. Omfanget av fordrøyningen må avklares nærmere med kommunen i detaljeringsfasen, men som et minimum bør fordrøyningen ikke slippe ut mer enn dagens avrenning. Med en dimensjonerende regnvarighet på 30 min, som også er et konservativt anslag, vil nødvendig fordrøyningsvolum være på 70 m<sup>3</sup>.

### Flomkapasitet

Overvannsledningene fra planområdet, inkludert videreføring av det lukkede bekkeløpet, vil gå inn i dagens Ø600 OV-ledning, som fører vannet i kulvert under jernbanesporet nord for planområdet og ut i fjorden. Malvik kommune beskriver erfaringer med at overvann strupes noe før det går i kulverten, grunnet flere 90°-bend på overvannsledningen sør for kryssingen. Etter våre beregninger kan vi konkludere med at rørføringen av overvann gjennom planområdet har god flomkapasitet (se beregninger under overvannshåndtering), men med en noe begrenset kapasitet nedstrøms planområdet ved kryssing av jernbanen.

### Spillvannshåndtering

#### *Mengde- og kapasitetskontroll*

Dagens spillvann går ut i tre ledningsstrek på 160mm PVC; et i Betaniavegen, et i Jonsborgvegen og et nord for A1.

Anslår dagens spillvannsmengde for Betania behandlingssenter ut fra norsk standard NS 3055, og følgende opplysninger:

- Antall ansatte: 100
- Antall dagpasienter: 44
- Antall døgnpasienter: 23

Dette gir en anslått samtidig spillvannsmengde på 6 l/s.

Forenklet fordeles dette likt på de tre strekkene. Med utgangspunkt i 10 ‰ fall i ledningen, som er anbefalt minstefall med tanke på selvrens; og 0,3 mm ruhet i rørene (forutsatt PVC-rør) gir dette en restkapasitet på 21 l/s for alle ledningsstrekene.

Etter utbyggingen skal all institusjonsvirksomhet samles i A1. Vi foreslår at dette går ut i trasé 0. Denne ledningen tar med seg en ukjent mengde spillvann fra bebyggelse nord og vest for planområdet. Dimensjonerende mengde spillvann fra A1 vil tilsvare dagens situasjon, altså 6 l/s. Dette er en økning på 4 l/s i forhold til vårt anslag av dagens situasjon, og det forutsettes at det er kapasitet nok i denne ledningen.

For de to andre ledningsstrekene tar vi utgangspunkt i følgende beregningsfaktorer:

- Boenheter: 129
  - $Pe^*$  per boenhet: 2,5
  - $\Rightarrow 323 Pe^*$
  - Forbruk: 200 l/Pe\*døgn
  - Døgnfaktor  $f_{maks} = 2,0$
  - Timefaktor  $k_{maks} = 2,0$
- \* $Pe$ : hydrauliske personekvivalenter

Beregnet dimensjonerende spillvannsmengde blir da 3,0 l/s. Vi ser at det er god nok restkapasitet i begge de resterende ledningsstrekene til å ta spillvannet etter utbyggingen.

#### Øvrige forhold

Området ligger i et område med krevende grunnforhold. Dette vil kunne medføre store kostnader for utbyggingen.

Den aktuelle utbyggingen vil, på grunn av fordrøyende tiltak, ikke tilføre økte mengder overvann; men spillvannsmengden vil øke. Dagens spillvann går til renseanlegget i Hauganvegen, nedenfor planområdet. Dette er dimensjonert for 700 Pe, og per i dag kommer det inn spillvann fra 455 Pe. Med full utbygging og 2,5 Pe per boenhet vil det komme avløp fra 325 ekstra Pe inn på renseanlegget; og rensekapasiteten vil dermed være sprengt.

Malvik kommune vil derfor kreve at utbygger av Betaniatomten er med på å bekoste en oppgradering av renseanlegget.

VA-planene går også frem av tegning H001

**Rune Hanssen Brattland**

Ingeniør

Rambøll Vann