

## NOTAT

OPPDRAG	<b>Østheimveien</b>	DOKUMENTKODE	10221969-RIVA-NOT-Overvann
EMNE	Overvannshåndtering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Fredrikstad kommune</b>	OPPDRAGSLEDER	Hans Gustav Andersen
KONTAKTPERSON	Aina Kristine Landsverk Kittelsen	SAKSBEHANDLER	
KOPI		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS

## SAMMENDRAG

Overvannsberegningene er utført i henhold til Fredrikstad kommunes VA-norm, Overvannsveileder for kommunene i vannområdene Morsa og Glomma sør og Norsk vanns rapport nr 162 2008, vedlegg 6 Veiledning klimatilpasset overvannshåndtering.

Beregningene viser at terrenget skal kunne infiltrere det aller meste av nedbør og dermed kunne håndtere overvann på egen tomt uten å øke faren for flom.

00	19.10.2020	Overvannshåndtering	HGFA	ABDR	FMH
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## 1 Bakgrunn

Multiconsult Norge AS er engasjert av Fredrikstad kommune for å se på overvannshåndtering i forbindelse med etablering av 7 leiligheter for personer med omsorgsbehov. Leilighetene er tenkt plassert langs Østheimveien over 3 eiendommer.

Det er ønskelig at OV skal håndteres lokalt.

Følgende legges til grunn for overvannshåndteringen.

- Fredrikstad kommune sin VA-norm
- Overvannsveileder for kommunene i vannområdene Morsa og Glomma sør.
- Norsk vanns rapport nr 162 2008, vedlegg 6 Veiledning klimatilpasset overvannshåndtering

### 1.1 Grunnforhold.

Det er gjort geotekniske undersøkelser for området. Borprøver viser at det er matjord over leire. Det er registrert veldig bløte masser i området og eksisterende masser er derfor ikke egnet for infiltrasjon.

### 1.2 Dimensjoneringskriterier

Beregning av dimensjonerende overvannsavrenning for nedbørsfelt <50ha gjøres ved hjelp av rasjonell formell.

$$Q_{dim}=C*I*A*K_f$$

Dimensjoneringskriteriene er som følger:

Klimafaktor settes til 1.5 (50%)

Trinn 1 – returperiode 2 år

Trinn 2 - returperiode 25års regn

Trinn 3 – Returperiode 200 år

- Avrenningskoeffisient( $\Phi$ ): I henhold til tabell 1 side 5 i Norsk Vann Rapport 162.

- Nedbørsstatistikk hentet fra klimaservicesenter.no. Det er benyttet Onsøy - Øyenkilen værstasjon, som er den nærmeste værstasjonen med best data.

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.
2	244,4	219,1	198,1	165,4	117,5	95,6	81,6	67,4	54,9	45,8	35,8	29,1	22,5	13,7
5	292,2	263,2	239,6	209,4	143,8	116,8	102,9	83,7	69,1	57,7	49,9	40,4	31,2	20,6
10	323,9	292,5	267,1	238,5	161,2	130,8	117	94,4	78,5	65,5	59,2	47,9	36,9	25,2
20	354,2	320,6	293,4	266,3	177,9	144,3	130,6	104,7	87,6	73,1	68,2	55,1	42,4	29,6
25	363,9	329,5	301,8	275,2	183,2	148,6	134,9	108	90,4	75,5	71	57,4	44,2	31
50	393,5	356,9	327,5	302,5	199,5	161,7	148,1	118,1	99,3	82,8	79,8	64,4	49,5	35,3
100	423	384,1	353,1	329,5	215,7	174,8	161,3	128,1	108	90,1	88,5	71,4	54,9	39,6
200	452,4	411,3	378,6	356,5	231,9	187,8	174,4	138,1	116,8	97,4	97,1	78,4	60,2	43,9

Figur 1: IVF-kurve

Arealene på tomten er fordelt som følger:

Det er utarbeidet en utomhusplan som skal ivareta utbyggingen og overvann i størst mulig omfang, se vedlegg 1. Arealene fordeler seg som følger:

- Grøntareal, 0,2845ha, avrenningskoeffisient: 0,1
- Tak: 0,0772ha, avrenningskoeffisient: 0,9
- Armert gress: 0,0358ha, avrenningskoeffisient: 0,3
- Regnbed: 0,0036ha, avrenningskoeffisient: 0,1

- Grøft og drensrenne med elvestein: 0,0094ha, avrenningskoeffisient: 0,3

Det gir et redusert areal på **0,1189ha** og en gjennomsnittlig avrenningskoeffisient på **0,29**


### 1.3 Overvannsberegning

Tomtene er i dag ubebygde og har en total størrelse på 4106m<sup>2</sup>, 0,41ha. Arealet fremstår som grøntareal.

VA-normen til Fredrikstad kommune sier at man ikke skal slippe på mer OV etter utbygging enn før utbygging. Man benytter rasjonell metode for å finne eksisterende avrenning av tomten estimert til kommunal ledning.

Beregning av overvannsmengder før utbygging, den rasjonelle metode $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C$								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	$\Sigma Q(l/s)$
Konsentrasjonstid (tk)	20 min	0	0	0	0	0	0	
Areal (A)	0,4106	0	0	0	0	0	0	
Avrenningsk. ( $\Phi$ )	0,1	0	0	0	0	0	0	
Nedbørsintensitet (I)	134,9	0	0	0	0	0	0	
Klimafaktor (C)	1	0	0	0	0	0	0	
Overvannsmengde (Q)	6	0	0	0	0	0	0	<b>6</b>

## 1.4 1. trinn – 2 år infiltrasjon.

 <b>MULTICONSULT</b>		Oppdragsgiver:	Fredrikstad kommune
PROSJEKT: <u>Østheimveien</u>		Fag:	RIVA
BEREGNINGSGRANNSK: _____		Prosjekt nummer:	10221969
<b>Fordrøyningsmagasin</b>		Dokument nr:	
		Revisjon:	

**UNDERLAG FOR BEREGNINGER:**

Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc.)	<input type="text" value="0,4100"/> ha
Avrenningskoeffisient	<input type="text" value="0,29"/>
Redusert areal	<input type="text" value="0,1189"/> ha
Utslippstillatelse fra Fredrikstad kommune	<input type="text" value="6"/> l/s
Nedbørsdata hentet fra Norsk klimaservicesenter: 17005 Navn: Onsøy Øyenkilen	
Klimafaktor (kf):	<input type="text" value="50 %"/>
Dimensjonerende gjentakintervall:	<input type="text" value="2"/> år

**BERGNINGER:**

Varighet min	Intensitet l/s*ha	Vannføring l/s	Regnvolum m <sup>3</sup>	Nødvendig magasin m <sup>3</sup>	Kommentar:
1	366,6	44	3	2	
2	328,7	39	5	4	
3	297,2	35	6	5	
5	248,1	29	9	7	
10	176,3	21	13	9	
15	143,4	17	15	10	
20	122,4	15	17	10	
30	101,1	12	22	11	
45	82,4	10	26	10	
60	68,7	8	29	8	
90	53,7	6	34	2	
120	43,7	5	37	-6	
180	33,8	4	43	-21	
360	20,6	2	53	-77	
720	12,8	2	65	-194	
1440	7,2	1	74	-444	


Nødvendig volum for fordrøyning ved  års gjentakintervall:  m<sup>3</sup>

Figur 2: Beregning 2 års regn

Ved 2-års infiltrasjon skal det fordrøyes 11m<sup>2</sup>. Ved hjelp av masseutskifting og ved å estimere et porevolum på 30% så tilsvarer dette ca 37m<sup>3</sup> med drenerende masser.

Dette kan gjøres ved at man benytter fundamentet til bygget til infiltrasjon.

## 1.5 Trinn 2 - 25år

 <b>MULTICONSULT</b>		Oppdragsgiver:	Fredrikstad kommune
PROSJEKT: <u>Østheimveien</u>		Fag:	RIVA
BEREGNINGSSARK:		Prosjekt nummer:	10221969
<b>Fordrøyningsmagasin</b>		Dokument nr:	
		Revisjon:	

**UNDERLAG FOR BEREGNINGER:**

Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc.)	<input type="text" value="0,4100"/> ha
Avrenningskoeffisient	<input type="text" value="0,29"/>
Redusert areal	<input type="text" value="0,1189"/> ha
Utslippstillatelse fra Fredrikstad kommune	<input type="text" value="6"/> l/s
Nedbørsdata hentet fra Norsk klimaservicesenter: 17005 Navn: Onsøy Øyenkilen	
Klimafaktor (kf):	<input type="text" value="50 %"/>
Dimensjonerende gjentakintervall:	<input type="text" value="25"/> år

**BERGNINGER:**


Varighet min	Intensitet l/s*ha	Vannføring l/s	Regnvolum m <sup>3</sup>	Nødvendig magasin m <sup>3</sup>	Kommentar:
1	545,9	65	4	4	
2	494,3	59	7	6	
3	452,7	54	10	9	
5	412,8	49	15	13	
10	274,8	33	20	16	
15	222,9	27	24	18	
20	202,4	24	29	22	
30	162,0	19	35	24	
45	135,6	16	44	27	
60	113,3	13	48	27	
90	106,5	13	68	36	
120	86,1	10	74	31	
180	66,3	8	85	20	
360	46,5	6	119	-10	
720	24,8	3	127	-132	
1440	13,1	2	134	-384	

Nødvendig volum for fordrøyning ved  års gjentakintervall:  m<sup>3</sup>

Figur 5: Beregning 25års regn

Beregningene her viser at det må fordrøyes 36m<sup>3</sup> med vann før det går over i flom. Dette fordrøyes ved å etablere pukket magasin med tilhørende drensledninger. Overvannet ledes under bygget og mot Østheimveien. Her begrenses påslippet med en mengderegulator som begrenses til 6l/s.

## 1.6 Trinn 3 - 200år, flom

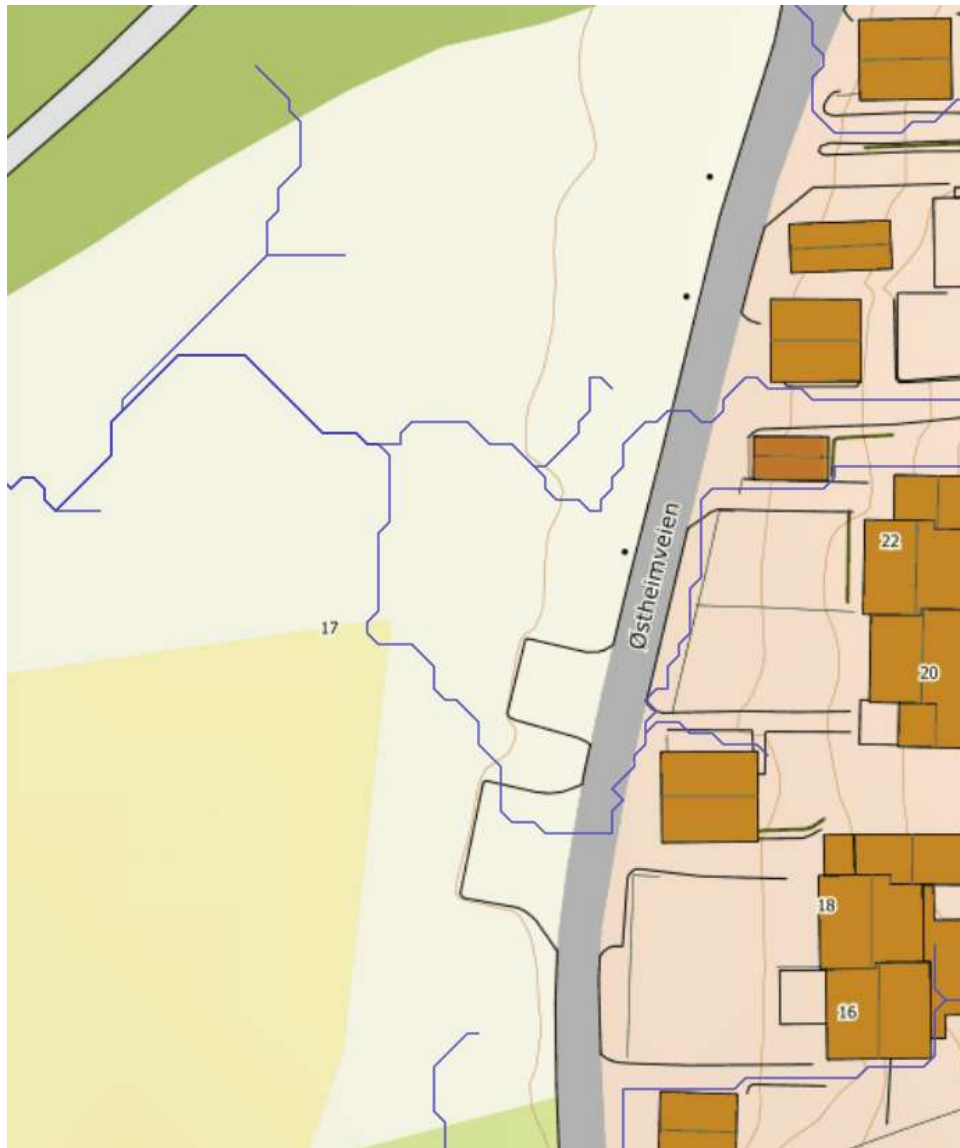
 <b>MULTICONSULT</b>		Oppdragsgiver: Fredrikstad kommune			
PROSJEKT: <u>Østheimveien</u>		Fag: RIVA			
BEREGNINGSAK:		Prosjekt nummer: 10221969			
<b>Fordrøyningsmagasin</b>		Dokument nr:			
		Revisjon:			
<b>UNDERLAG FOR BEREGNINGER:</b>					
Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc.)		<input type="text" value="0,4100"/> ha			
Avrenningskoeffisient		<input type="text" value="0,29"/>			
Redusert areal		<input type="text" value="0,1189"/> ha			
Utslippstillatelse fra Fredrikstad kommune		<input type="text" value="6"/> l/s			
Nedbørsdata hentet fra Norsk klimaservicesenter: 17005	Navn: Onsøy Øyenkilen				
Klimafaktor (kf):		<input type="text" value="50 %"/>			
Dimensjonerende gjentakintervall:		<input type="text" value="200"/> år			
<b>BERGNINGER:</b>					
Varighet min	Intensitet l/s*ha	Vannføring l/s	Regnvolum m <sup>3</sup>	Nødvendig magasin m <sup>3</sup>	Kommentar:
1	678,6	81	5	4	
2	617,0	73	9	8	
3	567,9	68	12	11	
5	534,8	64	19	17	
10	347,9	41	25	21	
15	281,7	33	30	25	
20	261,6	31	37	30	
30	207,2	25	44	34	
45	175,2	21	56	40	
60	146,1	17	63	41	
90	145,7	17	94	61	
120	117,6	14	101	57	
180	90,3	11	116	51	
360	65,9	8	169	40	
720	33,6	4	173	-87	
1440	17,4	2	179	-340	
Nødvendig volum for fordrøyning ved			<input type="text" value="200"/> års gjentakintervall:	<input type="text" value="61"/> m <sup>3</sup>	

Figur 6: Beregning 200års regn

Beregning viser hvilke mengder som kan forventes å renne ved en 200 års flom. Opparbeidet magasin kan håndtere 36 av disse 61m<sup>3</sup>. For å sikre at dette ikke renner vilkårlig på tomten så anbefales det å etablere en pukket renne i rett høyde mot en forsenkning mot eksisterende flomvei, se avsnitt 1.7.

## 1.7 Flomveier

I henhold til Scalgo Live eksisterer det noen mindre flomveier i området. Hovedtraseen går i det nordvestre hjørnet. Det tilstrebes å lede vannet mot denne flomveien. I tillegg vil noe vann måtte ledes mot grøntareal i syd.



Figur 7: Eksisterende flomveier, Scalgo Live

Det etableres en flomvei fra eksisterende fundamentering som leder vannet mot nordvest. På den måten ivaretar man at flomveien ikke endres i forhold til dagens situasjon.

## 2 Konklusjon

Det er ønskelige å fordrøye mest mulig ved hjelp av åpne lokale løsninger.

Trinn 1 innebærer infiltrasjon løses lokalt ved masseutskifting og fundamentering.

Trinn 2 innebærer en fordrøyning, men fundamentering av bygget skal kunne ivareta nødvendig volum, og det legges dermed drensledninger for å lede vannet mot et virvelkammer før påslipp på kommunal ledning.

Trinn 3 omhandler flomsituasjon. Scalgo live viser at det går noen mindre flomveier igjennom området. Terrenget rundt tomten er flat og det er få andre områder å lede vannet til enn eksisterende flomveier. Dette kan gjøres ved hjelp av pukket grøft..