

## Gangnæs Eiendom AS Skansen Notat - redegjørelse for overvann

### Generelt om Bjørkeveien 6

Markert bygg på eiendom 75/6 skal rives og erstattes med ny bygg- boligblokk. Bygg blir over 6 etasjer med 38 leiligheter og 2 nærings lokaler.



Utbyggings område strekes over 2681 m<sup>2</sup>.Rivingsobjekt dekker 1463 m<sup>2</sup>, resten av areal er asfalt.



### Eksisterende flater og overvann

Området består av tette flater i form av tak og asfalt.

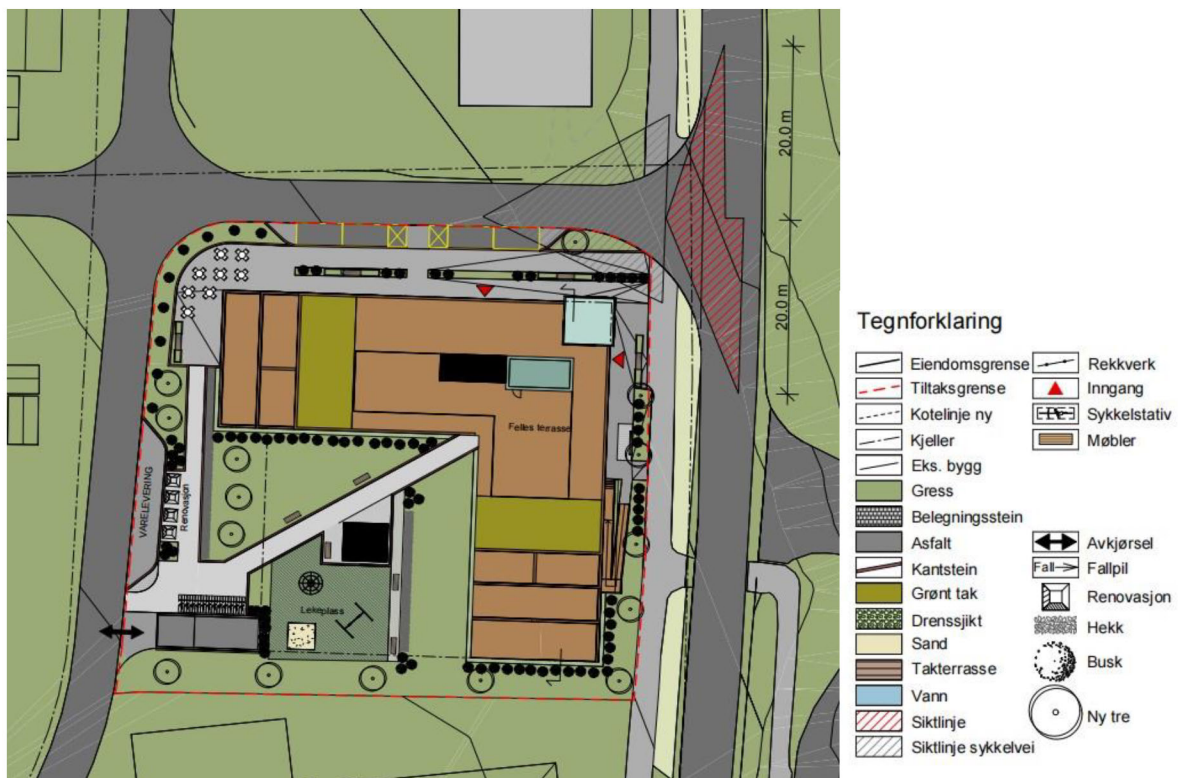
Fungerende overvannsystem: Tak nedløp leder vann til offentlig overvannsystem.

Overvann fra asfalt overflater hentes via sluker og ledes offentlig overvannsystem.

## Skansen

Framtidig bygg med tak 1054 m<sup>2</sup>areal med tak som er fordelt over flere nivåer. Tak overflater blir utformet slik at arealer brukes til infiltrasjon og fordrøyning av overvann.

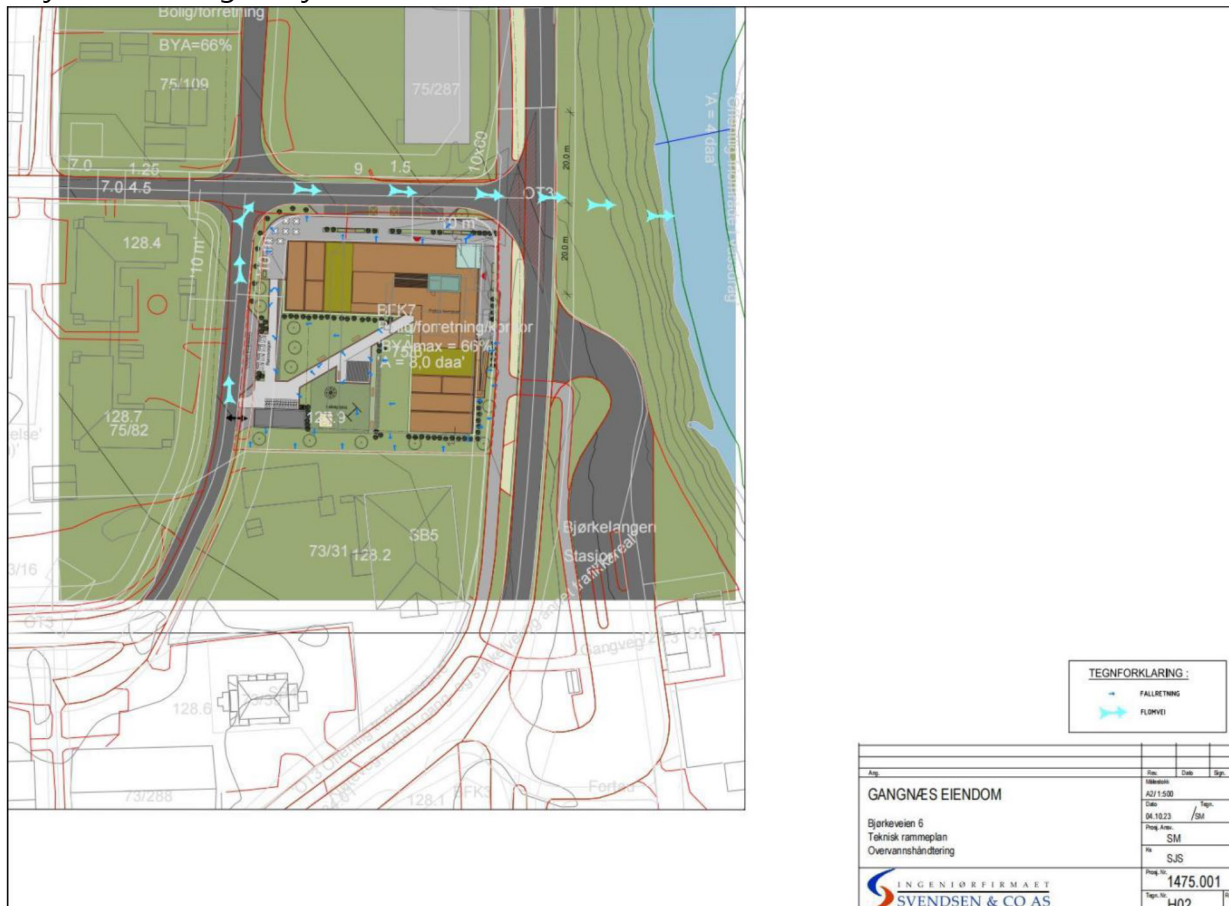
Resten eiendom består av steinbelegg 396m<sup>2</sup> med infiltrasjons/fordrøynings mulighet i oppbyggingslag under stein, 365 m<sup>2</sup>asfalt og 866m<sup>2</sup>grøntareal med infiltrasjons/fordrøynings mulighet



## Overvannshåndtering -prinsipp

Forutsetninger:

- Tak på ny bygg blir blå/grønt -brukes som fordrøyning/infiltrasjon med kontrollert på slipp
- Vann fra asfalt styres til grøntareal.
- Vann fra belegningsstein infiltreres i underlag. Mengde som blir ikke infiltrert styres til grøntareal.
- Bjørkeveien og Stasjonsveien brukes som flomveier. Vann ledes til Lierelva..



## Overvannsmengder

Aurskog- Høland kommune benytter 20 års regn som dimensjonerende.

IVF-kurve fra Oslo – Blindern er benyttet, 1,5 i klimafaktor.

Nedbørintensitet [l/sha]		Regnvarighet [min]															
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Gjentaksintervall [år]	2	260,7	218,4	195,3	160,9	119,9	94,3	80,8	63,3	48,6	40,5	30,7	25,8	19,8	12,2	7,4	4,5
	5	366,9	309,4	276,8	233,2	176	141	122,6	94,7	72,6	59,9	44,6	36,5	27,4	16,5	9,7	5,8
	10	440,5	371,9	333,6	284,4	215,5	175,3	153,1	118,1	91,7	74,8	55,1	44,4	32,8	19,4	11,3	6,6
	20	514,7	432,4	388,7	335,7	255	209,5	184,3	142,8	111,6	91,1	66,2	52,7	38,4	22,3	12,9	7,5
	25	539	452,1	406,1	352,5	267,4	221	194,6	151,2	118,7	96,5	69,8	55,4	40,2	23,2	13,5	7,8
	50	615,8	512,4	461,8	405,8	307,2	258,1	229,8	178,9	141,9	115,3	82,2	64,1	46,2	26,1	15,3	8,7
	100	700,6	572,6	517,5	460,1	350,3	298,4	266,9	209,5	168,1	135,9	95,9	73,5	52,4	29,1	17,1	9,6
	200	785,2	635,3	576,2	517,4	394,5	341,7	308,2	241,6	197,7	159,4	111,2	83,9	59,4	32,1	19,1	10,6

Rasjonal formel er benyttet i beregningene:

$$Q = \varphi \times A \times I \times kf$$

$$Q = \text{vannmengde (l/s)}$$

$$\varphi = \text{avrenningskoeffisient}$$

$$A = \text{areal (ha)}$$

$$I = \text{nedbørintensitet (l/s} \times \text{ha)}$$

$$kf = \text{klimafaktor}$$

## Sammensatt overflater-beregning av vannmengde

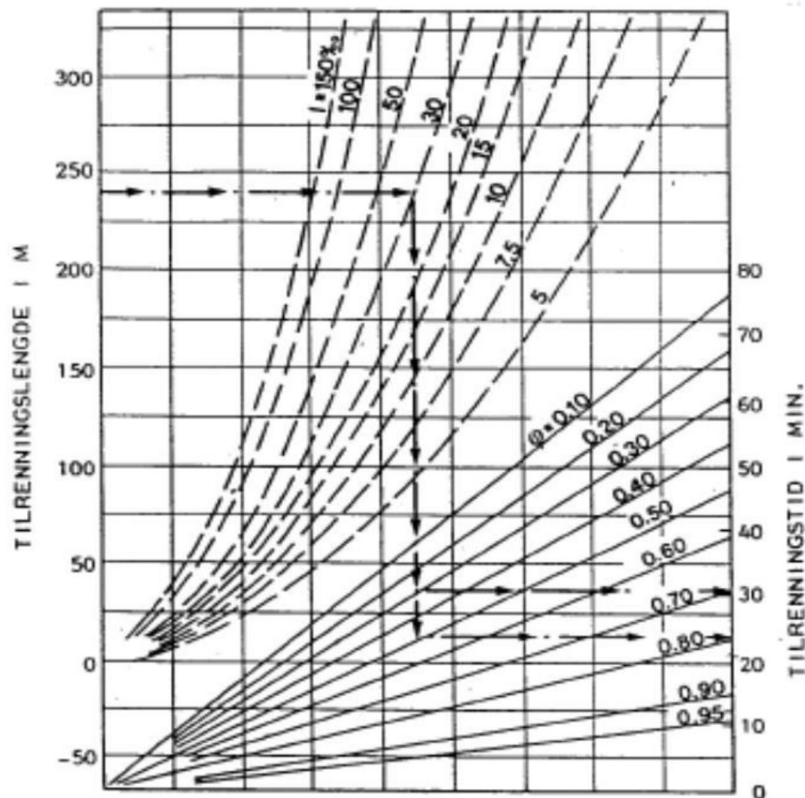
Ved et sammensatt nedbørfelt er det benyttet en midlere avrenningskoeffisient

Konsentrasjonstiden er satt til 10 min.

20 års nedbørhendelse:

10 min regnintensitet

klimafaktor 1.5



Nomogram for konsentrasjonstider (etter «Design and construction of Sanitary and Storm sewers», ASCE 1970) hentet fra NVE rapport – 10-1997.

### Beregning av vannmengde -Tak

Beregnet vannmengde for sammensatt overflater med verdiene for 10 min konsentrasjonstid, 20 års gjentaks intervall og klimafaktor 1,5 gir verste scenario i 60 minutters varighet.

Hvis vi beregner med samme verdiene, vannmengde tilført på tak med areal 1054 m<sup>2</sup> får vi 42600 L vann. Det tilsvarer 40,4 L per 1 m<sup>2</sup>. Med utgangspunkt at videreføres 1 l/s, har vi behov til fordrøyning av 39000L eller 37 L per 1m<sup>2</sup> takoverflate.

Løsning blir enten blå tak som klarer å holde 43m<sup>3</sup>vann med kontrollert på slipp maks 1 l/s via sluker, eller enn kombinasjon av blå og grønne overflater med fordrøyings og infiltrasjons mulighet for samme vannmengde.

## Sammensatt overflater uten tak-beregning av vannmengde

Nedbørfelt etter tiltak			
Overflate	Areal m <sup>2</sup>	Avenningskoef.	Redusert areal m <sup>2</sup>
Asfalt	365	0,9	328,5
Tak /blå/g	0	4,0	0
Permeable	396	0,5	198
Grønt	866	0,3	260
<b>Totalt</b>	<b>1627</b>	<b>0,48</b>	<b>786</b>

Beregning omfatter nedbørs felt som skal infiltrere tilført vannmengde uten på slip til offentlig overvannsystem.

Regnvelopmetode med infiltrasjonsareal som utløp, og fast videreført mengde - etter tiltak									
Areal	1627	m <sup>2</sup>							
Avenningsfaktor	0,48								
Redusert areal	786	m <sup>2</sup>							
Gjentaksintervall	20	år							
Klimafaktor	1,5								
Videreført	0	l/s							
Areal fordryningsmagasin	1200	m <sup>2</sup>							
Konsentrasjonstid	10	min							
Beregning av nødvendig fordryningsvolum									
Areal (m <sup>2</sup> )	1627	Avenningsfaktor:	0,48						
Gjentaksinter	20	Klimafaktor:	1,5						
Regnvarighet min	Nedbørintensitet l/s*ha	Nedbørintensitet med klimafaktor l/s*ha	Volum inn m <sup>3</sup>	Kapasitet infilt (l/s) infiltrasjon	Volum infiltrasjon m <sup>3</sup>	Volum videreført m <sup>3</sup>	Volum ut m <sup>3</sup>	Nødvendig fordryningsvolum m <sup>3</sup>	
1	440,5	660,8	3,1	59,6	19,68	0,0	19,7	0,0	
2	371,9	557,9	5,3	54,8	19,72	0,0	19,7	0,0	
3	333,6	500,4	7,1	50,4	19,66	0,0	19,7	0,0	
5	284,4	426,6	10,1	42,8	19,28	0,0	19,3	0,0	
10	215,5	323,3	15,3	29,4	17,63	0,0	17,6	0,0	
15	175,3	263,0	18,6	21,2	15,93	0,0	15,9	2,7	
20	153,1	229,7	21,7	16,3	14,66	0,0	14,7	7,0	
30	118,1	177,2	25,1	11,5	13,77	0,0	13,8	11,3	
45	91,7	137,6	29,2	9,3	15,33	0,0	15,3	13,9	
60	74,8	112,2	31,8	8,8	18,49	0,0	18,5	13,3	
90	55,1	82,7	35,1	8,7	26,02	0,0	26,0	9,1	
120	44,4	66,6	37,7	8,7	33,80	0,0	33,8	3,9	
180	32,8	49,2	41,8	8,7	49,40	0,0	49,4	0,0	
360	19,4	29,1	49,4	8,7	96,20	0,0	96,2	0,0	
720	11,3	17,0	57,6	8,7	189,80	0,0	189,8	0,0	
1440	6,6	9,9	67,3	8,7	377,00	0,0	377,0	0,0	

Fra beregningen ser vi at vi trenger ekstra fordrøynings volum i tillegg til avsatt areal for infiltrasjon som grønt areal og areal belagt med belegningsstein med infiltrasjonsunderlag.

#### Avrenningsberegning med fast prosjektert fordrøyningsvolum.

Brukes i tilfeller der avrenning etter tiltak skal være lik avrenning for tiltak.

Areal	1627	m <sup>2</sup>
Avrenningsfaktor	0,48	
Beregnet redusert areal	786	m <sup>2</sup>
Gjentaksintervall/returperiode	20	år
Klimafaktor	1,5	
Tilført fra andre tilstøtende felt	0	l/s
Prosjektert fordrøyningsvolum	14	m <sup>3</sup>
Videreført til offentlig nett	0	l/s
Prosjektert areal for infiltrasjon	1200	m <sup>2</sup>
Konsentrasjonstid	10	min

Avrenning for tiltak	61,5	l/s (ved dimensjonerende tilrenningsstid for tiltak)
Avrenning etter tiltak	0,0	l/s
Endring i avrenning	-100%	



#### Beregning av avrenning

Areal (m <sup>2</sup> )	1627	Avrenningskoeffisient:	0,48										
Gjentaksintervall	20	Klimafaktor:	1,5										
Nedbørsdata			Volumer inn til feltet			Volumer ut fra feltet							
Regnvarighet (min)	Nedbørintensitet (l/s*ha)	Nedbørintensitet med klimafaktor (l/s*ha)	Nedbør inn (m <sup>3</sup> )	Tilført fra tilstøtende felt (m <sup>3</sup> )	Totalt volum inn på felt (m <sup>3</sup> )	Infiltrasjonskapasitet for prosjektert infiltrasjonsareal (l/s)	Volum infiltrert for regnvarighet (m <sup>3</sup> )	Volum videreført til offentlig net/resipient (m <sup>3</sup> )	Samlet volum ut fra feltet (m <sup>3</sup> )	Prosjektert fordrøyningsvolum (m <sup>3</sup> )	Volumdifferanse: Vol.inn - (Vol.ut+Vol.fdrdr) (m <sup>3</sup> )	Avrenning for tiltak (l/s)	Avrenning etter fordrøyning (l/s)
1	515	772	4	0	4	55	3	0	3	14	0	12	0
2	432	649	6	0	6	51	6	0	6	14	0	21	0
3	389	583	8	0	8	47	8	0	8	14	0	28	0
5	336	504	12	0	12	40	12	0	12	14	0	41	0
10	255	383	18	0	18	27	16	0	16	14	0	62	0
15	210	314	22	0	22	20	18	0	18	14	0	51	0
20	184	276	26	0	26	15	18	0	18	14	0	44	0
30	143	214	30	0	30	11	19	0	19	14	0	34	0
45	112	167	36	0	36	9	23	0	23	14	0	27	0
60	91	137	39	0	39	8	29	0	29	14	0	22	0
90	66	99	42	0	42	8	43	0	43	14	0	16	0
120	53	79	45	0	45	8	58	0	58	14	0	13	0
180	38	58	49	0	49	8	86	0	86	14	0	9	0
360	22	33	57	0	57	8	173	0	173	14	0	5	0
720	13	19	66	0	66	8	346	0	346	14	0	3	0
1440	8	11	76	0	76	8	691	0	691	14	0	2	0

Ved etablering av vadi eller enn annen form av infiltrasjons magasin med 14 m<sup>3</sup>volum klarer vi å holde vann på egen tomt uten avrenning til overvannsystem. Plassering og utforming av vadi, avklares i detaljprosjekterings fase.



## 200 års flom

Beregnet avrenning for sammensatte overflater uten tak, viser at verste scenario inntreffer fra 20-45 minutter regn varighet. Beregningen viser avrenning til flom veien 10 l/s. Vi legger til 15,4 l/s fra takoverflater (beregnet vannmengde med samme forutsetninger som sammenlagte overflate). Summen blir 25,4 l/s som ledes via flomm veien til Lierelva. Beregnet avrenning er etter tiltak som inkluderer fordrøyning /infiltrasjon på blå/grønn tak med 1 l/s på slip, infiltrasjon i grønt areal og permeable dekke med vadi (14 m<sup>3</sup> fordrøynings volum).

### Avrenningsberegning med fast prosjektert fordrøyningsvolum.

Brukes i tilfeller der avrenning etter tiltak skal være lik avrenning for tiltak.

Areal	1627	m <sup>2</sup>
Avrenningsfaktor	0,48	
Beregnet redusert areal	786	m <sup>2</sup>
Gjentaksintervall/returperiode	200	år
Klimafaktor	1,5	
Tilført fra andre tilstøtende felt	0	l/s
Prosjektert fordrøyningsvolum	14	m <sup>3</sup>
Videreført til offentlig nett	0	l/s
Prosjektert areal for infiltrasjon	1200	m <sup>2</sup>
Konsentrasjonstid	10	min

Avrenning for tiltak	95,2	l/s (ved dimensjonerende tilrenningstid for tiltak)
Avrenning etter tiltak	10,1	l/s
Endring i avrenning	-89%	

### Beregning av avrenning

Areal (m <sup>2</sup> )	1627	Avrenningskoeffisient:	0,48
Gjentaksintervall	200	Klimafaktor:	1,5

Nedbørsdata			Volumer inn til feltet			Volumer ut fra feltet							
Regnvarighet (min)	Nedbørenhetslet (l/s/ha)	Nedbørenhetslet med klimafaktor (l/s/ha)	Nedbør inn (m <sup>3</sup> )	Tilført fra tilstøtende felt (m <sup>3</sup> )	Totalt volum inn på felt (m <sup>3</sup> )	Infiltrasjonskapasitet for prosjektert infiltrasjonsareal (l/s)	Volum infiltrert for regnvarighet (m <sup>3</sup> )	Volum videreført til offentlig net/resipient (m <sup>3</sup> )	Samlet volum ut fra feltet (m <sup>3</sup> )	Prosjektert fordrøyningsvolum (m <sup>3</sup> )	Volumdifferanse: VolInn - (VolUt+Vol.fdr) (m <sup>3</sup> )	Avrenning før tiltak (l/s)	Avrenning etter fordrøyning (l/s)
1	785	1178	6	0	6	55	3	0	3	14	0	19	0
2	635	953	9	0	9	51	6	0	6	14	0	31	0
3	576	864	12	0	12	47	8	0	8	14	0	42	0
5	517	776	18	0	18	40	12	0	12	14	0	62	0
10	395	592	28	0	28	27	16	0	16	14	0	95	0
15	342	513	36	0	36	20	18	0	18	14	5	82	5
20	308	462	44	0	44	15	18	0	18	14	12	74	10
30	242	362	51	0	51	11	19	0	19	14	18	58	10
45	198	297	63	0	63	9	23	0	23	14	26	48	10
60	159	239	68	0	68	8	29	0	29	14	24	38	7
90	111	167	71	0	71	8	43	0	43	14	14	27	3
120	84	126	71	0	71	8	58	0	58	14	0	20	0
180	59	89	76	0	76	8	86	0	86	14	0	14	0
360	32	48	82	0	82	8	173	0	173	14	0	8	0
720	19	29	97	0	97	8	346	0	346	14	0	5	0
1440	11	16	108	0	108	8	691	0	691	14	0	3	0

Borgenhaugen, 27.10.2023

Senad Milak



**TEGNFORKLARING :**

	FALLRETNING
	FLOMVEI

Ang.	Rev.	Dato	Sign.
<b>GANGNÆS EIENDOM AS</b>		Målestokk A2/ 1:500	
Skanska Teknisk rammeplan Overvannshåndtering		Dato 27.10.23	Tegn. /SM
		Prosj. Ansv. SM	
		Ks SJS	
		Prosj. Nr. 1475.001	
		Tegn. Nr. H02	Rev.