



AFK eiendom FKF

Vedlegg C.2.05.01

NOTAT OVERVANNSHÅNTERING

KJUL BUSSANLEGG

AFK Eiendom

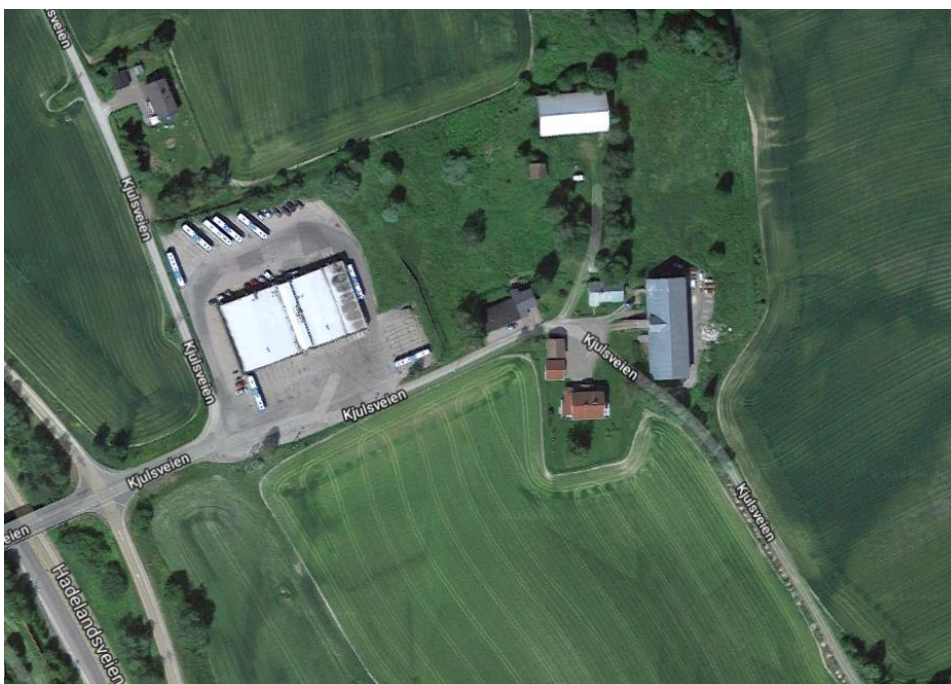
Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
1.1	Bakgrunn	3
1.2	Metode	3
1.3	Nedbørsdata	4
1.4	Klimafaktor	5
2.	Eksisterende situasjon	6
2.1	Nedbørsfelt	6
2.3	Konsentrasjonstid	6
2.4	Maksimal avrenning	6
3.	Fremtidig situasjon	8
3.1	Nedbørfelt	8
3.2	Konsentrasjonstid	8
3.3	Maksimal avrenning	9
4.	Konklusjon	9

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Tiltaksområdet ligger i Kjul i Nittedal kommune, rett øst for Rv.4 og vest for Nitelva. Tiltaksområdet er på ca. 14 000 m² og avgrenses av Kjulsveien i sør og vest, landbruksarealer i nord, og bolig – og gårdsbebyggelse i øst. Tomten består i dag av bussanlegg med tilliggende parkering. Det oppført to støyskjermer på tomten. Det planlegges å utvide og oppgradere dagens bussanlegg.



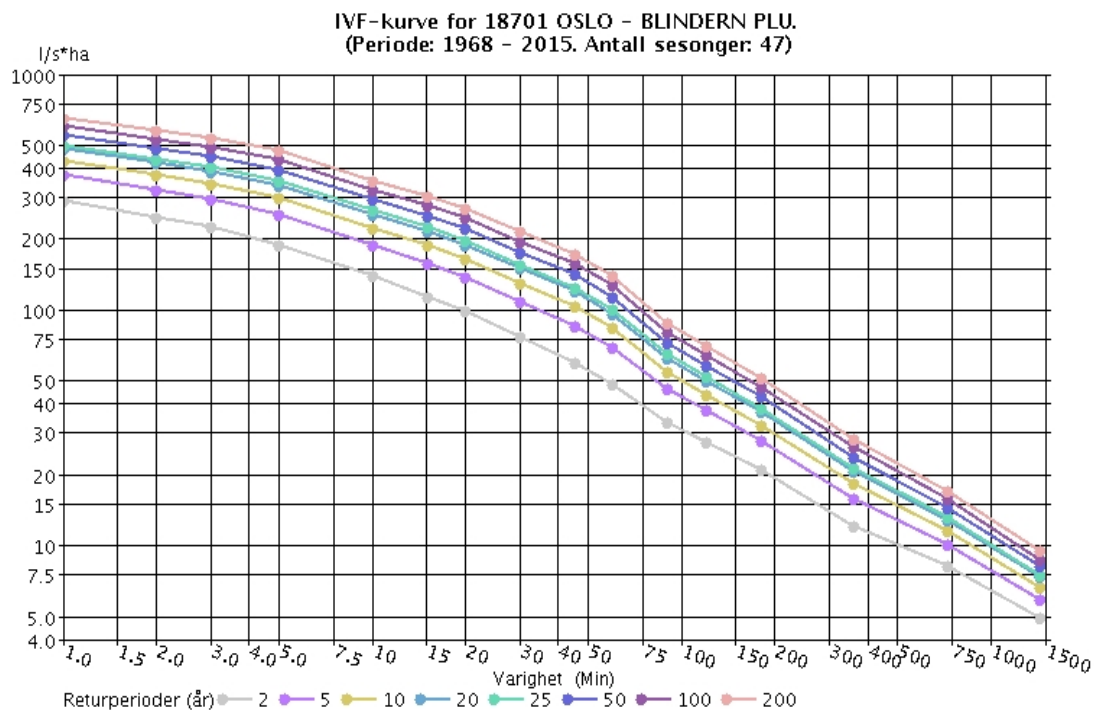
Figur 1: Eksisterende situasjon Kjul bussenlegg. Hentet fra [googlemaps.no](https://www.google.com/maps)

1.2 Metode

Avrenningen beregnes etter den rasjonelle metode, som er nedbørintensitet multiplisert med areal og avrenningskoeffisient. Konsentrasjonstid og avrenningshastighet er overordnet vurdert og estimert. Ettersom areal og lokasjon av eksisterende og fremtidig situasjon er den samme, er ikke nedbørintensiteten avgjørende, men de aktuelle overvannstiltakene som implementeres i fremtidig situasjon. Det er beregnet reell maksimal avrenning for å synliggjøre den faktiske forskjellen.

1.3 Nedbørsdata

For nedbørsdata er det benyttet data fra nærmeste målestasjon med en tilstrekkelig lang måleserie; 18701 OSLO – BLINDERN PLU. Måleperiode: 1968 – 2015. Antall sesonger: 47. Hentet fra eklima.no, november 2015.



Figur 2: IVF-kurven for Blindern målestasjon. Hentet fra eklima.no.

Returperioder(år); Nedbørintensitet i liter pr. sekund pr. hektar(10 000m ²) (l/s*ha)																
18701 OSLO - BLINDERN PLU																
Periode: 1968 - 2015																
Antall sesonger: 47																
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.	720 min.	1440 min.
2	290.5	246.7	223.2	187.9	139.5	113.6	97.9	77.0	59.5	48.4	33.4	27.4	20.9	12.0	8.1	4.9
5	372.5	322.0	293.8	252.9	188.6	157.4	137.0	108.3	85.4	69.3	45.9	37.1	27.9	15.7	10.1	5.9
10	426.9	371.8	340.6	295.9	221.1	186.3	163.0	129.0	102.5	83.2	54.2	43.6	32.4	18.2	11.5	6.6
20	479.0	419.7	385.5	337.2	252.2	214.1	187.8	148.9	119.0	96.4	62.1	49.8	36.8	20.6	12.8	7.3
25	495.5	434.8	399.7	350.4	262.1	222.9	195.7	155.2	124.2	100.6	64.6	51.8	38.2	21.3	13.2	7.5
50	546.5	481.6	443.6	390.7	292.6	250.1	220.1	174.6	140.3	113.6	72.4	57.8	42.5	23.7	14.4	8.1
100	597.0	528.0	487.1	430.8	322.8	277.0	244.2	193.8	156.2	126.5	80.1	63.8	46.8	26.0	15.7	8.7
200	647.5	574.3	530.6	470.8	353.0	303.9	268.3	213.1	172.1	139.3	87.7	69.8	51.0	28.3	16.9	9.4

Figur 3: Nedbørstatistikk (IVF) for Blindern målestasjon. Nedbørintensitet, l/s*ha. Hentet fra eklima.no

1.4 Klimafaktor

Med bakgrunn i en forventet økning i nedbørintensitet som følge av klimaendringer benyttes en klimafaktor ved beregning av fremtidige vannmengder. I dette tilfelle er det benyttet en ganske lav klimafaktor på 1,1. Vi mener dette kan forsvares siden det er tatt høyde for at overvann skal holdes tilbake på den store oppstillingsplassen ved svært kraftige regnskyll. Plassen er designet med høybrekk på midten og regnbed på hver side med overløp. At det blir stående vann langs kantene en time eller to har liten konsekvens. I tillegg er det trygg flomvei ned til bekk.

2. Eksisterende situasjon

Avrenningen fra tomten består av byggets takflater, bussparkering og ubebygget grønt område. Alt overvannet fra Kjul bussanlegg håndteres i dag på egen grunn. Totalt avrenningsareal er likt for eksisterende og fremtidig situasjon.

2.1 Nedbørsfelt

Nedbørsfeltet til Kjul bussanlegg består i dag av arealer som vist i tabell 1.

Tabell 1: Nedbørsfeltet til Kjul bussanlegg

Overflate	Nedbørsfelt		
	Areal m ²	Avrennings- koeffisient	Areal redusert m ²
Eksisterende bygg	1440	0,9	1296
Asfalt	6200	0,9	5580
Grønt	6285	0,3	1886
Totalt	13925	0,63	8762

2.3 Konsentrasjonstid

Det er antatt en kort konsentrasjonstid og høy hastighet på avrenningen. Beregninger viser en gjennomsnittlig konsentrasjonstid på 3 minutter.

2.4 Maksimal avrenning

Beregnet maksimal avrenning ved eksisterende situasjon er angitt i tabellene under.

Tabell 2: Dagens avrenning fra Kjul bussanlegg uten bruk av klimafaktor

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund																	
Areal:		13925 m ²		Avrenningsfaktor:		0,63		Konsentrasjonstid:		3 min		Klimafaktor:					1,0
Liter/sekund		Regnvarighet (min)															
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Gjentaksintervall (år)	2	84,8	144,1	195,6	164,6	122,2	99,5	85,8	67,5	52,1	42,4	29,3	24,0	18,3	10,5	7,1	4,3
	5	108,8	188,1	257,4	221,6	165,2	137,9	120,0	94,9	74,8	60,7	40,2	32,5	24,4	13,8	8,8	5,2
	10	124,7	217,2	298,4	259,3	193,7	163,2	142,8	113,0	89,8	72,9	47,5	38,2	28,4	15,9	10,1	5,8
	20	139,9	245,1	337,8	295,4	221,0	187,6	164,5	130,5	104,3	84,5	54,4	43,6	32,2	18,0	11,2	6,4
	25	144,7	254,0	350,2	307,0	229,6	195,3	171,5	136,0	108,8	88,1	56,6	45,4	33,5	18,7	11,6	6,6
	50	159,6	281,3	388,7	342,3	256,4	219,1	192,8	153,0	122,9	99,5	63,4	50,6	37,2	20,8	12,6	7,1
	100	174,4	308,4	426,8	377,4	282,8	242,7	214,0	169,8	136,9	110,8	70,2	55,9	41,0	22,8	13,8	7,6
	200	189,1	335,4	464,9	412,5	309,3	266,3	235,1	186,7	150,8	122,0	76,8	61,2	44,7	24,8	14,8	8,2

Tabell 3: Dagens avrenning fra Kjul bussanlegg med bruk av klimafaktor.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund																			
Areal:		13925	m ²		Avrenningsfaktor:				0,63	Konstrasjonstid:				3	min		Klimafaktor:		1,1
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																	
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440		
Gjentaksintervall (år)	2	93,3	158,5	215,1	181,1	134,4	109,5	94,4	74,2	57,3	46,6	32,2	26,4	20,1	11,6	7,8	4,7		
	5	119,7	206,9	283,2	243,7	181,8	151,7	132,0	104,4	82,3	66,8	44,2	35,8	26,9	15,1	9,7	5,7		
	10	137,1	238,9	328,3	285,2	213,1	179,5	157,1	124,3	98,8	80,2	52,2	42,0	31,2	17,5	11,1	6,4		
	20	153,9	269,7	371,5	325,0	243,1	206,3	181,0	143,5	114,7	92,9	59,8	48,0	35,5	19,9	12,3	7,0		
	25	159,2	279,4	385,2	337,7	252,6	214,8	188,6	149,6	119,7	97,0	62,3	49,9	36,8	20,5	12,7	7,2		
	50	175,6	309,4	427,5	376,5	282,0	241,0	212,1	168,3	135,2	109,5	69,8	55,7	41,0	22,8	13,9	7,8		
	100	191,8	339,2	469,4	415,2	311,1	267,0	235,4	186,8	150,5	121,9	77,2	61,5	45,1	25,1	15,1	8,4		
	200	208,0	369,0	511,4	453,7	340,2	292,9	258,6	205,4	165,9	134,3	84,5	67,3	49,2	27,3	16,3	9,1		

3. Fremtidig situasjon

På tiltaksområdet skal den oppføres et nytt bussanlegg med plass til oppstilling av inntil 60 busser. I tillegg til oppstillingsplasser for busser skal det etableres ca. 35 parkeringsplasser for biler, 2 HC-plasser samt noen parkeringsplasser for sykler. Adkomst til bussanlegget skal skje via Kjulsveien.

Tre-trinnstrategien skal legges til grunn med følgende dimensjonerende trinn:

- Trinn 1: Nedbør opptil 20 mm/time (2-års gjentaksintervall) skal håndteres der regnet faller.
- Trinn 2: Overskytende vann ved hendelser opptil 35 mm/time (20-års gjentaksintervall) skal fordrøyes i felles anlegg/dammer på området.
- Trinn 3: Overskytende vann ved større nedbørhendelser skal ledes i åpne og trygge flomveier (opptil og over 200-års gjentaksintervall).

Det foreslås følgende tiltak for lokal overvannshåndtering:

- I Trinn 1 vil permeabel betongstein og grønne områder sørge for at overvannet håndteres der nedbør treffer.
- I Trinn 2 vil regnbed med overløp på 0,3m langs tomtegrenser sørge for oppsamling, infiltrasjon og fordrøyning av ca.100,0 m³ overvannsvann før det ledes videre til fordrøyningsmagasin. Rørmagasiner med kapasitet 270,0 m³ vil kobles til offentlig ledningsnett via mengderegulator med maks påslipp på 20,0 l/s.
- I Trinn 3 vil overvannet ledes til Kjulsveien, som er naturlig flomvei for tiltaksområdet.

Vedlagt tegning H02 sammen med utenomhusplan LARK viser plassering av LOD-tiltakene på tomten.

3.1 Nedbørfelt

Tabell 4: Fremtidig nedbørsfelt til Kjul bussanlegg

Overflate	Nedbørfelt		
	Areal m ²	Avrennings- koeffisient	Areal redusert m ²
Takflate	1366	0,9	1229,4
Asfalt	12363	0,9	11126,7
Grønt	196	0,3	59
Totalt	13925	0,89	12415

3.2 Konsentrasjonstid

Det er antatt lengre konsentrasjonstid og lavere hastighet på avrenningen på grunn av foreslåtte LOD-tiltak. For beregninger er det antatt en konsentrasjonstid på 10 min.

3.3 Maksimal avrenning

Beregnet maksimal avrenning ved fremtidig situasjon er angitt i tabeller under. Det er for fremtidig situasjon også medtatt en klimafaktor på 1,1 for å ta hensyn til forventet økning i nedbørintensitet som følge av klimaendringer.

Tabell 5: Avrenning etter tiltak for Kjul bussanlegg uten bruk av klimafaktor

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund																											
Areal:		13925 m ²		Avrenningsfaktor:				0,89				Konsentrasjonstid:				10 min				Klimafaktor:				1,0			
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																									
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440										
Gjentaksintervall (år)	2	36,1	61,3	83,1	116,6	173,2	141,0	121,5	95,6	73,9	60,1	41,5	34,0	25,9	14,9	10,1	6,1										
	5	46,2	80,0	109,4	157,0	234,1	195,4	170,1	134,5	106,0	86,0	57,0	46,1	34,6	19,5	12,5	7,3										
	10	53,0	92,3	126,9	183,7	274,5	231,3	202,4	160,2	127,3	103,3	67,3	54,1	40,2	22,6	14,3	8,2										
	20	59,5	104,2	143,6	209,3	313,1	265,8	233,2	184,9	147,7	119,7	77,1	61,8	45,7	25,6	15,9	9,1										
	25	61,5	108,0	148,9	217,5	325,4	276,7	243,0	192,7	154,2	124,9	80,2	64,3	47,4	26,4	16,4	9,3										
	50	67,8	119,6	165,2	242,5	363,3	310,5	273,3	216,8	174,2	141,0	89,9	71,8	52,8	29,4	17,9	10,1										
	100	74,1	131,1	181,4	267,4	400,8	343,9	303,2	240,6	193,9	157,0	99,4	79,2	58,1	32,3	19,5	10,8										
	200	80,4	142,6	197,6	292,2	438,2	377,3	333,1	264,6	213,7	172,9	108,9	86,7	63,3	35,1	21,0	11,7										

Tabell 6: Avrenning etter tiltak for Kjul bussanlegg med bruk av klimafaktor

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund																											
Areal:		13925 m ²		Avrenningsfaktor:				0,89				Konsentrasjonstid:				10 min				Klimafaktor:				1,1			
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																									
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440										
Gjentaksintervall (år)	2	39,7	67,4	91,4	128,3	190,5	155,1	133,7	105,2	81,3	66,1	45,6	37,4	28,5	16,4	11,1	6,7										
	5	50,9	87,9	120,4	172,7	257,6	215,0	187,1	147,9	116,6	94,6	62,7	50,7	38,1	21,4	13,8	8,1										
	10	58,3	101,5	139,5	202,0	301,9	254,4	222,6	176,2	140,0	113,6	74,0	59,5	44,2	24,9	15,7	9,0										
	20	65,4	114,6	157,9	230,2	344,4	292,4	256,5	203,3	162,5	131,6	84,8	68,0	50,3	28,1	17,5	10,0										
	25	67,7	118,8	163,8	239,3	357,9	304,4	267,3	211,9	169,6	137,4	88,2	70,7	52,2	29,1	18,0	10,2										
	50	74,6	131,5	181,7	266,8	399,6	341,5	300,6	238,4	191,6	155,1	98,9	78,9	58,0	32,4	19,7	11,1										
	100	81,5	144,2	199,6	294,2	440,8	378,3	333,5	264,7	213,3	172,8	109,4	87,1	63,9	35,5	21,4	11,9										
	200	88,4	156,9	217,4	321,5	482,1	415,0	366,4	291,0	235,0	190,2	119,8	95,3	69,6	38,6	23,1	12,8										

4. Konklusjon

Det er vist at avrenningen og avrenningshastigheten ikke vil øke som følge av tiltaket. Regnbed og rørmagasin skal sørge for at overvannet vil samles, infiltreres og ledes videre til offentlig ledningsnett i Trinn 2. I Trinn 3 ledes overvannet til trygge flomveier.