

# VA-VURDERING REGULERINGSPLAN

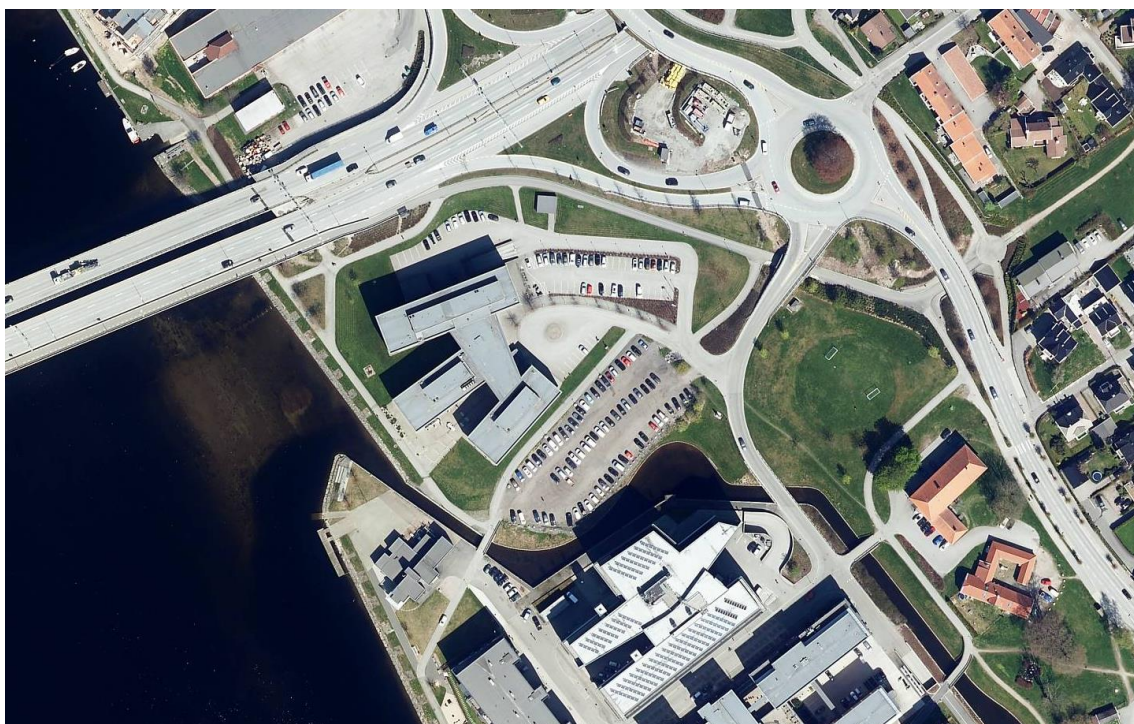
KUNDE / PROSJEKT Mosvold Park Vard3n	PROSJEKTLEDER Henrik Thorstensen	DATO 31.05.2022
PROSJEKTNUMMER 10230664	OPPRETTET AV Henrik Thorstensen	REV. DATO -

## VA-anlegg Mosvold Park, Vard3n

### 1 Bakgrunn

Sweco Norge AS er av Trollvegg Arkitektur engasjert til å utarbeide vurderinger for VA-anlegg i forbindelse med reguleringsarbeid for Vard3n i Kristiansand. Overvannsvurderinger skal også vurderes og sendes inn sammen med VA-vurderingene.

Grunnlag for disse vurderingene er landskapsplan fra Trollvegg og informasjon fra kommunalteknikk i Kristiansand kommune.



Figur 1 Flyfoto som viser tiltaksområde

## 2 Dagens situasjon

### 2.1 Lokasjon

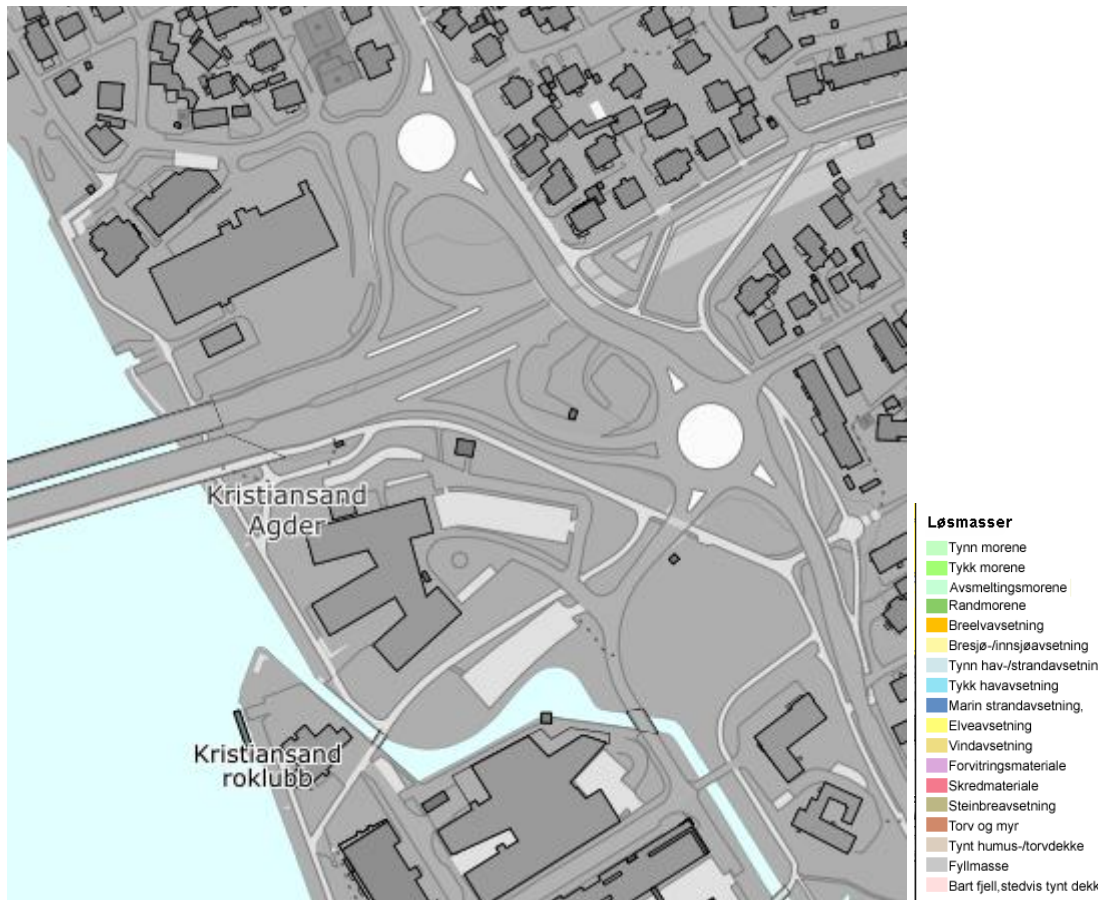
Det er i dag etablert et kontorbygg med grunnflate på ca 2200 kvm og med 4 etasjer i Kjøita 6. Det skal i forbindelse med dette etableres et nytt kontorbygg på parkeringsplassen øst for eksisterende kontorbygg.



*Figur 2: Oversikt over eksisterende og nytt bygg*

### 2.2 Eksisterende grunnforhold

NGUs løsmassekart viser at området hvor nytt bygg skal etableres er fyllmasser. Grunnundersøkelser vil avdekke hva slags masser som er på området for tiltaket, og undersøkelsene vil danne grunnlag for videre håndtering av overvann.

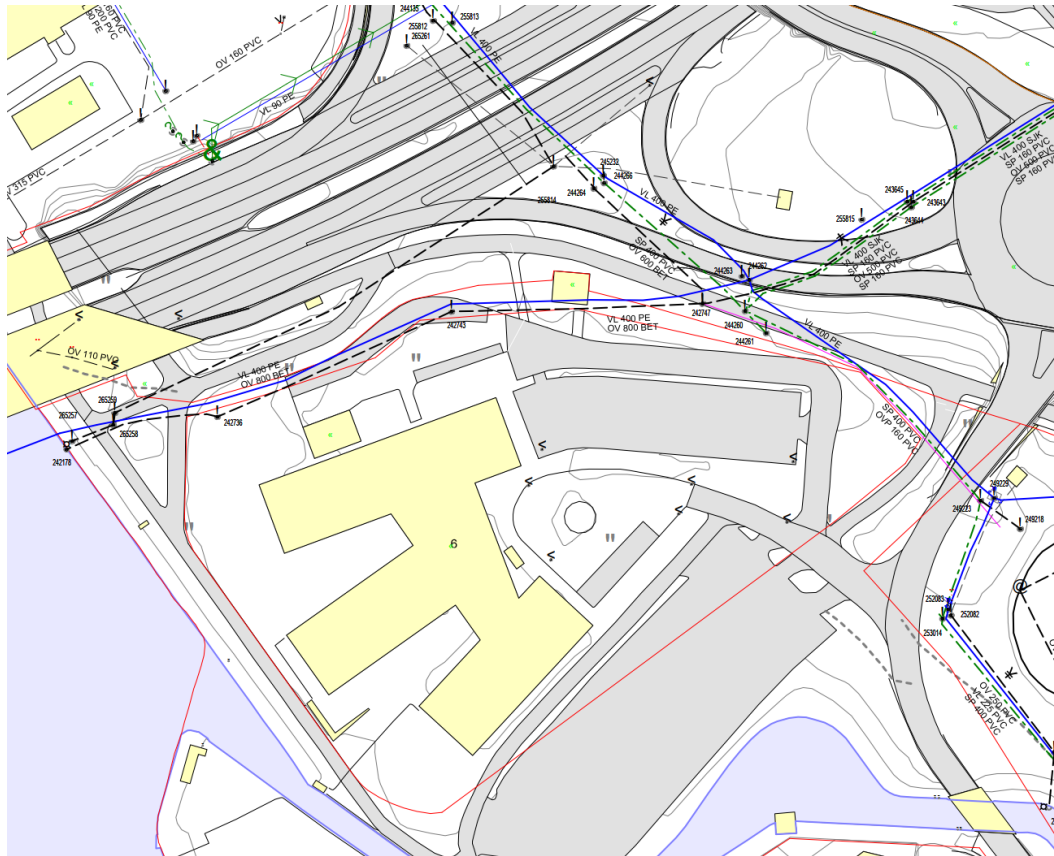


Figur 3: Utklipp fra NGUs løsmassekart.

### 2.3 Eksisterende VA-anlegg

Det ligger i dag VA-ledninger på nord- og østsiden av tiltaksområdet, se Figur 4. Tilstanden på ledninger og kummer er noe dårlig. Det egner seg ikke å tilkoble VA med nytt løp i noen av de eksisterende kummene.

Det er sannsynlig at eksisterende bygg, Kjølita 6, har stikkledninger over tomt/parkering hvor det skal bygges. Disse ledningene må peiles og muligens legges om for nytt bygg.

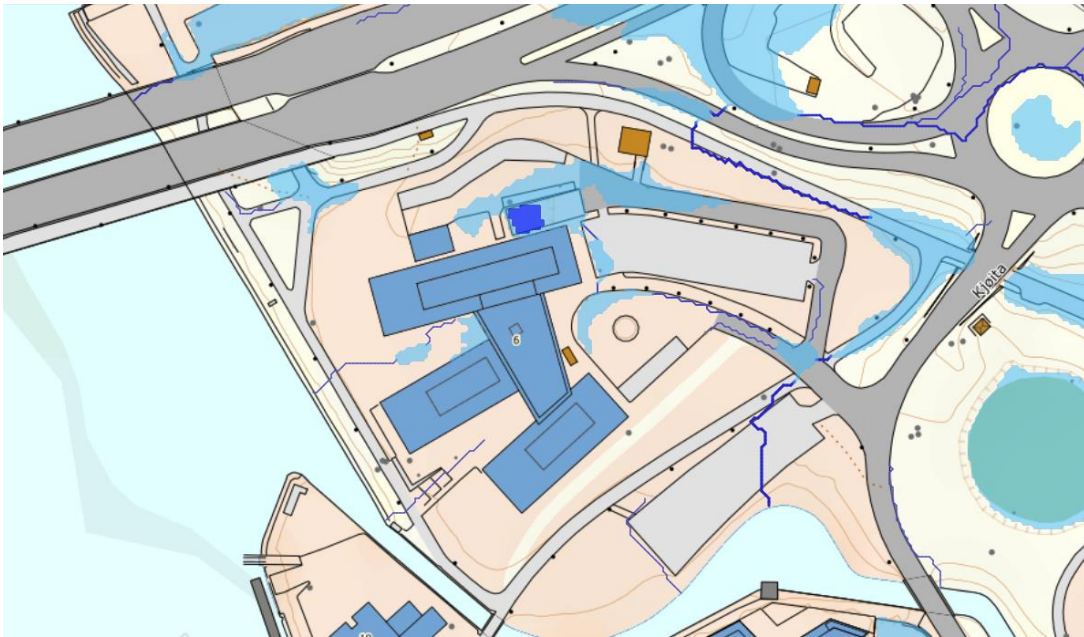


Figur 4: Eksisterende kommunale VA-ledninger. Utklipp mottatt av Kristiansand kommune.

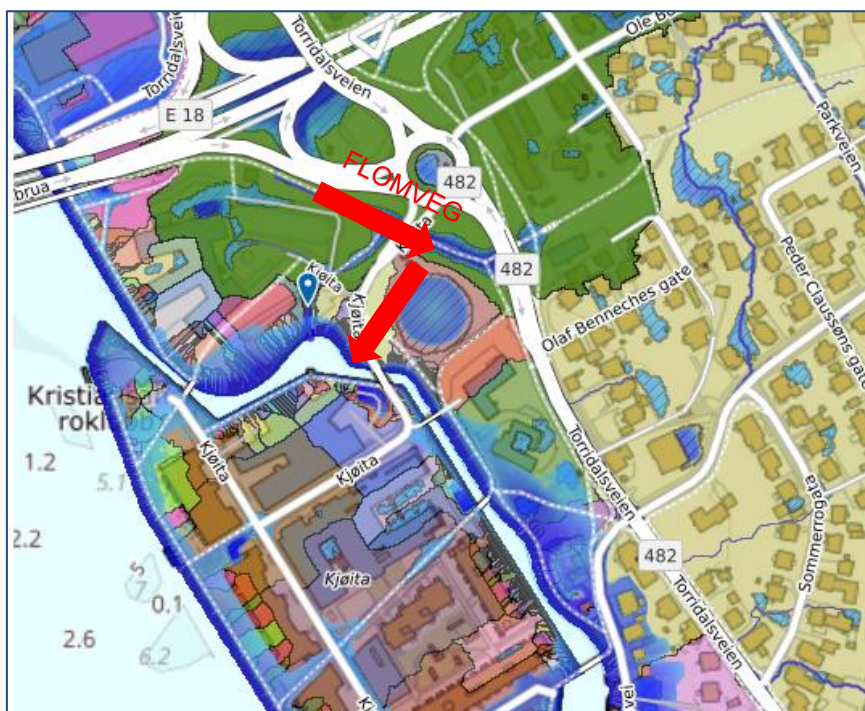
Overvannsmengder og volum på fordrøyning skal beregnes etter Kristiansand kommunes VA norm og deres anbefalte IFV-kurve. Kristiansand kommune setter krav til antall l/s som tillates sendt til eksisterende kommunal overvannsledning.

### 2.4 Eksisterende flomveger

Slik området er opparbeidet i dag, vil flomvannet først følge GS-veg i øst for så å flomme ut i kanalen som ligger syd for området, se Figur 5 og Figur 6. Det grønne området på Figur 6 viser nedslagsfeltet hentet ut fra Scalgo.



Figur 5: Eksisterende flomveier og lavpunkt simulert i Scalgo Live



Figur 6: Nedslagsfelt og flomvei Kjøita.

### 3 Fremtidig situasjon

Se H100 Situasjonsplan VA

#### 3.1 Tilknytningspunkt for vann til forbruk og brannvann

Ledninger til dette formål tilknyttes eksisterende kommunal vannledning, VL 400 PE sydvest for kommunal kum 244262, se Figur 4. Det må her prosjekteres en ny kum med uttak for sprinkel- og forbruksvann, se tegning H100. Denne kummen må inneholde brannuttak slik at kravet om 50 l/s slokkevann opprettholdes. Det er også brannuttak på eksist. kum 244262 og 249229.

Eksisterende VK 244262 har på bilder oversendt fra kommunen PN10 deler. Det er oppgitt et trykk fra kommunalteknikk på ca 7,5 bar i området hvor bygget skal etableres. Dette må hensyntas i dimensjoneringen av vannforsyning opp i bygget, men det vil ikke være behov for trykkøker for å få tilstrekkelig driftstrykk.

#### 3.2 Tilknytning for spillvann

Stikkledning for spillvann skal tilkobles eksisterende kommunal spillvannsledning, SP400 som renner sydøst mot Kjøita, med ny spillvannskum, dersom eksisterende kum ikke kan benyttes. Det antas at stikkledninger for Kjøita 6 ligger over parkeringsplass og er tilkoblet i SPK 244261/244260.

Det er vanskelig å anslå spillvannsmengder, da vi ikke vet bruken i bygget. Det antas at en Ø160 PVC vil være tilstrekkelig. Overkant gulv i 1. etg. er foreløpig satt til kote +3.10, dette er tilstrekkelig ift fall inn på kommunalt nett. Garasjekjelleren inneholder en etasje og eventuelt avløp i kjelleren må pumpes opp til en utløserkum i 1. etg.

#### 3.3 Lokal overvannshåndtering

Overvann for deler av utearealene på området håndteres lokalt ved infiltrasjon i grunnen. Vannrenne fra vannspeil på Torget blir vesentlig for håndtering av regnvann på overflaten med hyppig gjentakelsesintervall. Rennen bør utformes slik at overvann forsinkes og har mulighet til å infiltrere i grunn, iht Kristiansand kommunes overvannsveileder. Infiltrasjon av overvann minimerer forurensing til sjø og vassdrag, dersom grunnforholdene tillater dette. Dette må vurderes ytterligere i detaljeringsfasen da NGUs løsmassekart ikke inneholder data om infiltreringspotensiale for området. Når det kommer regnskylt med høyere intensitet vil flomvann ivaretas av trygge flomveier, se H101 Overvann- og flomplan.



Figur 7: Vannspeil med vannrenne

### 3.3.1 Tilknytning for overvann

Tilknytning av stikkledning for overvann skal tilkobles eksisterende kommunal overvannkum, OVK 242747, se Figur 4. Dette er en OV 800 betongledning med utløp i Otra. Overvannsveilederen til Kristiansand kommune stiller krav til påslipp av overvann pr. tidsenhet.

Dette medfører at utbygger må ta høyde for at takvann som ikke føres til terreng må fordrøyes før påslipp til kommunalt OV-nett. Ett annet alternativ Kristiansand kommune bør vurdere, er om dette området som ligger langt ned i avløpssystemet og nære resipient, skal «kvitte seg» med overvannet uten fordrøyning. Da unngår man at dette overvannet fordrøyes og slippes på nettet samtidig som alt overvann oppstrøms føres til OV 600 betongledning.

For overvannsberegninger av eksisterende og ny situasjon, se vedlegg 3  
Overvannsberegninger.

Det er gjort overvannsberegninger for tilknytning av takvann, vei- og parkeringsarealer. Antatt tillat videreført vannmengde er satt til 15 l/s, dette må kontrolleres i detaljeringsfasen. Det antas at overvann på permeable dekker og grøntareal håndteres lokalt og ikke føres til nye sluk eller overvannssystem.

Beregninger viser at dimensjonerende vannmengde er ca 75 l/s med en klimafaktor på 1,4. Dette medfører et behov for fordrøyning av overvannet før påslipp til kommunalt nett, og foreløpig beregnet fordrøyningsmagasin er satt til 41 m<sup>3</sup>. Dette må kontrolleres ytterligere i detaljeringsfasen.

Eksisterende situasjon er beregnet til en avrenning på ca 86 l/s, med en klimafaktor på 1. Dette medfører at ny situasjon vil bedre avrenningen fra området.

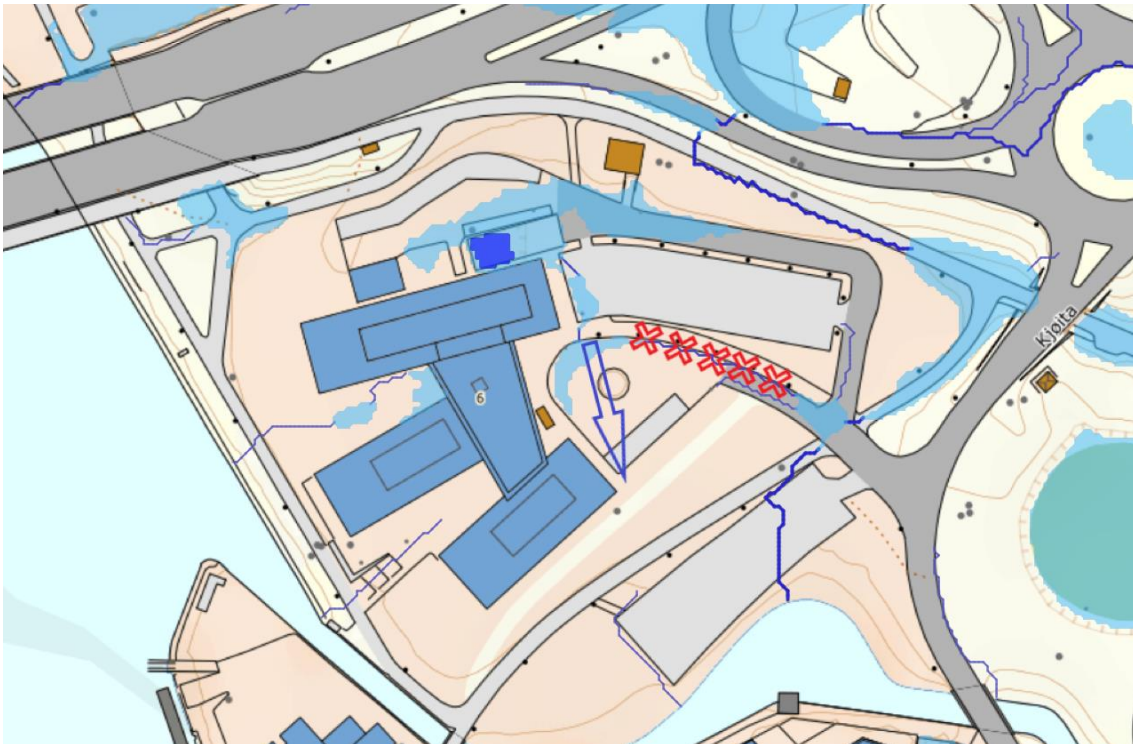
For å unngå etablering av fordrøyningsmagasin kan det eventuelt etableres en privat overvannsledning ut til Otra. Det anbefales likevel å opparbeide området slik at overvann infiltrerer i størst mulig grad før utslipp til Otra.

Ved etablering av bygget, anbefales det at området opparbeides slik at større deler av flomvannet føres direkte til kanalen, uten å gå via GS-vegen.

### **3.2 Flomveger**

Slik området er opparbeidet i dag, vil flomvannet først følge GS-veg i øst for så å flomme ut i kanalen som ligger syd for området, se Figur 6. Det grønne området på Figur 6 viser nedslagsfeltet hentet ut fra Scalgo. Nye boliger avskjærer ikke eksisterende flomvei, men intern avrenning må ivaretas iht Figur 8.





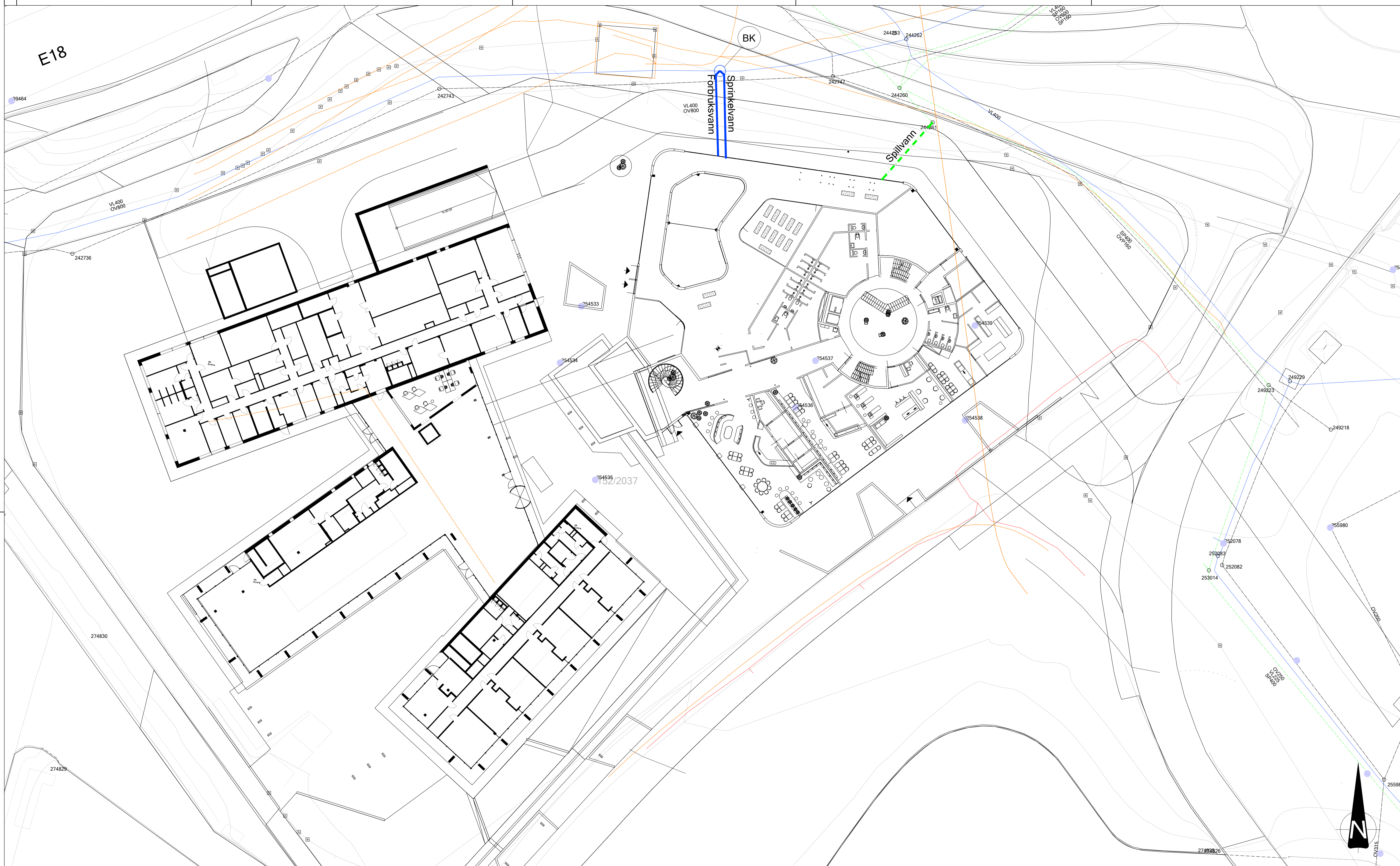
Figur 8: Lavpunkt(rødt) utgår og må ivaretas av pil(blå) sydover.

Det må sikres at terrenget ikke senkes slik at flomveier ledes mot nytt bygg. Det er viktig at eksisterende flomvei under gangvei opprettholdes. Evt ny flomvei må legges mellom Vard3n og eksisterende bygg tilhørende Kjøita 6. Her må terrenget utformes slik at flomvann kan ledes sydover, se H101 Overvann- og flomplan.

Det må sikres at overvann ikke føres ned i parkeringskjeller.

#### 4 Vedlegg

1. H100 Situasjonsplan VA
2. H101 Overvann- og flomplan
3. Overvannsberegninger



**Merknader**

**Bestemmelser:**

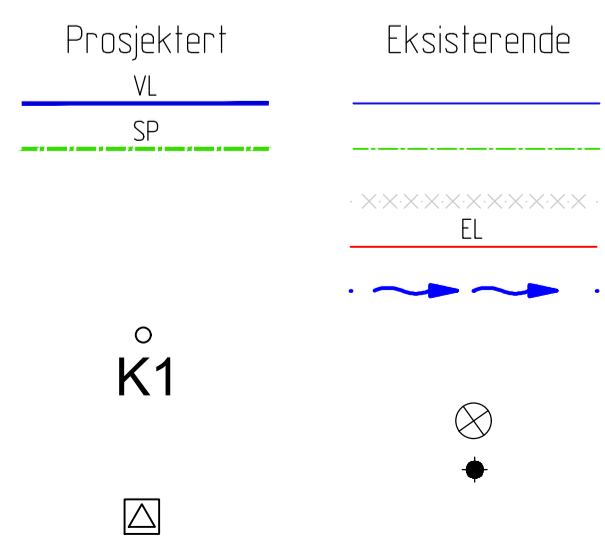
- Kristiansand kommunes VA-norm skal følges.

**Henvisninger:**

- For situasjonsplan se tegning H101

**TEGNFORKLARING:**

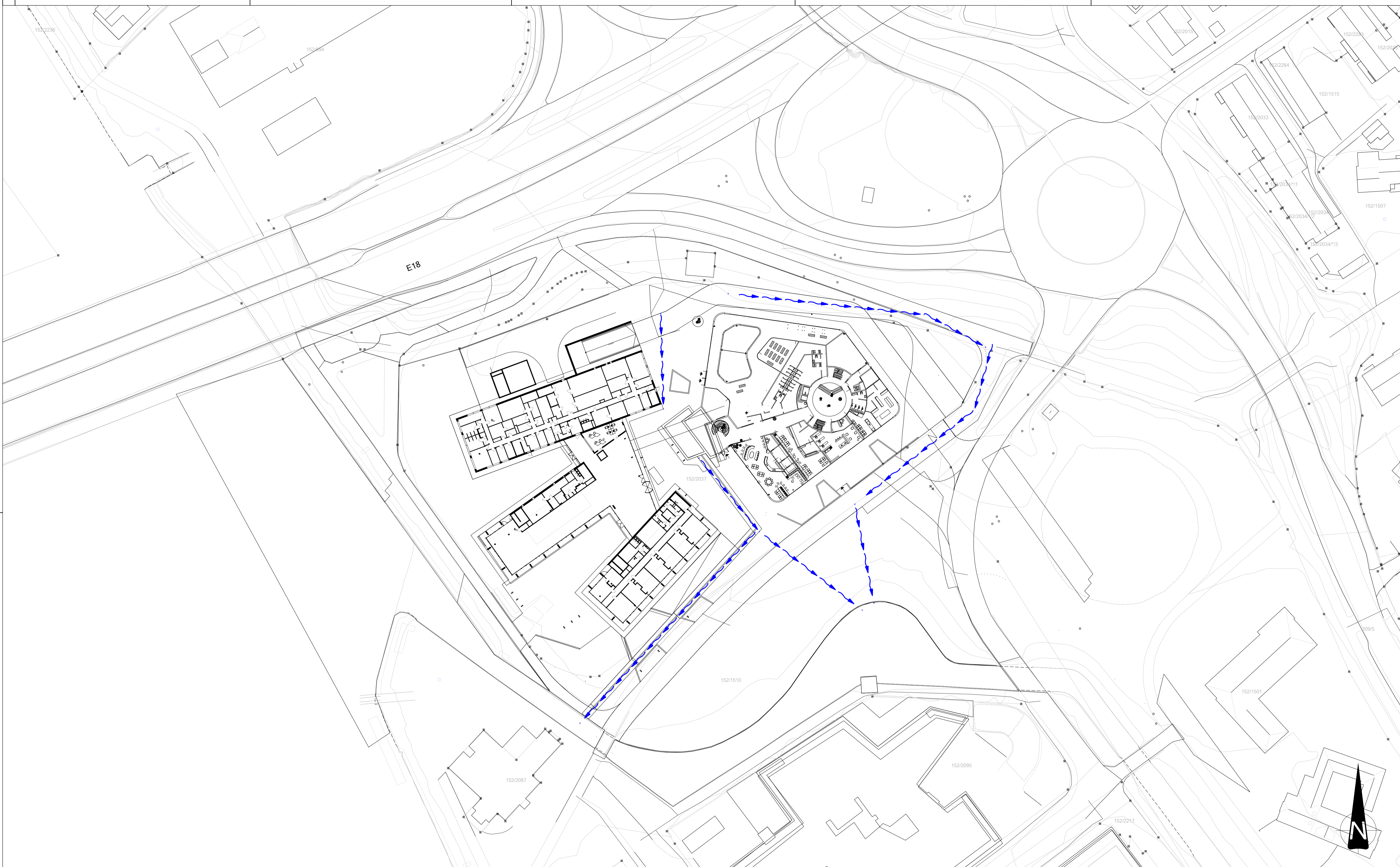
- Vannledning
- Spillvann
- Ledning/Kum utgår el. fjernes
- Strømkabel
- Flomvei
- Kum
- Kumnummer
- Hyftetomt som ikke er utbygd
- Brannhydrant
- Trykkøkningsstasjon vann



**DOKUMENTSTATUS:**

- X - FORELØPIG
- A - GENERELL
- B - ANBUDEFASE
- C - BYGGEFASE
- Z - SOM BYGGET

Status	Rev	Endring	Uttfart	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOHENT	NOLIST	NOLIST	3103.2022
Mosvold Park Vard3n			Målestokk	1:250	Format	A1
Situasjonsplan VA			Oppdragsleder:	Henrik Thorstensen		
Koordinatsystem UTM32 NN2000			Oppdragsnr.	10227452		
			Disiplin	VA	Løpenummer	H100
			Status	X	Rev	00



**Merknader**

**Bestemmelser:**

- Kristiansand kommunes VA-norm skal følges.

**Henvisninger:**

- For overvannsplan se H101

**TEGNFORKLARING:**

- Vannledning
- Spillvann
- Ledning/Kum utgår el. fjernes
- Strømkabel
- Flomvei
- Kum
- Kumnummer
- Hyftetomt som ikke er utbygd
- Brannhydrant
- Trykkøkningsstasjon vann

Prosjektert	Eksisterende
VL	
SP	
	EL
K1	

**DOKUMENTSTATUS:**  
 X - FORELØPIG  
 A - GENERELL  
 B - ANBUDEFASE  
 C - BYGGEFASE  
 Z - SOM BYGGET

Status	Rev	Endring	Utført	Kontr	Ansv	Dato
			NOHENT	NOLIST	NOLIST	31032022
<b>Mosvold Park Vard3n</b>			Målestokk	1:250		Format A1
Overvann- og flomplan			Oppdragsleder: Henrik Thorstensen		Oppdragsnr. <b>10227452</b>	
Koordinatsystem UTM32 NN2000			Disiplin	Løpenummer	Status	Rev
<b>SWECO</b>			VA	H101	X	00

# Resultater av overvannsberegning

Oppdrag	Vard3n	Oppdragsnr.	-
Dato	27.05.2022	Utført av	nohent
Revisjon	-	Kontrollert av	nolist



## Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	50
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	15
Klimafaktor	1
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	15

## Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m <sup>2</sup> )	Avrennings-koeffisient
Tak	1 950	0,9
Permeable dekker	780	0,6
Plen/grønt	250	0,3
Internvei	600	0,2
Parkering/grus	170	0,5
Sum areal (m2)	3 750	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,67
Sum red.a. (m2)	2 503	

Fortsetter på neste side

## IVF-kurver

Målestasjon	Måleperiode	1974-2021	Antall serier
-------------	-------------	-----------	---------------

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	251,1	221,4	198,3	164,8	118,8	95,9	83,1	66,7	52,6	45,3	36,8	31,2	25,6	17,6	11,7	7,4
5	5,0	358,6	322,5	284,3	233,2	173,6	138,4	118,0	94,4	74,2	62,1	49,8	41,9	34,4	23,8	16,2
10	10,0	430,2	393,0	340,2	278,8	211,3	166,2	141,2	113,2	88,7	74,0	59,0	49,3	40,9	28,4	19,5
20	20,0	502,0	463,8	393,9	320,0	247,7	193,5	163,7	130,7	103,5	85,9	68,1	56,7	47,3	33,3	22,9
25	25,0	524,1	485,9	411,2	333,2	259,7	202,3	170,7	136,3	108,2	89,7	71,0	59,1	49,4	34,8	24,0
50	50,0	594,7	557,8	465,9	372,4	295,4	230,6	193,1	154,7	123,5	102,0	80,5	66,9	56,5	40,3	27,7
100	100,0	668,4	632,9	521,0	411,6	334,7	257,7	215,1	172,8	138,4	114,7	90,5	74,9	63,8	46,2	31,6
200	200,0	740,6	708,5	574,0	450,1	375,2	284,6	237,7	190,9	154,6	128,5	101,3	82,9	71,8	52,1	35,9

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	0,8	19,8	27,9	38,9	62,1	<b>73,9</b>	57,7	48,3	38,7	30,9	25,5	20,1	16,7	14,1	10,1	6,9
--	-----	------	------	------	------	-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

## Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	15	Q dim (l/s)	73,94
----------------	----	-------------	-------

## Utregning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m <sup>3</sup> )	0,1	2,4	5,0	11,7	37,3	66,5	69,3	87,0	104,5	111,3	137,9	145,1	180,8	305,5	435,8	599,0
Videreført volum (m <sup>3</sup> )	16,8	17,9	18,9	21,0	26,3	31,5	36,8	47,3	63,0	78,8	110,3	141,8	204,8	393,8	771,8	1527,8
Nødvendig fordrøyningsvolum (m <sup>3</sup> )	--	--	--	--	11,0	35,0	32,5	39,7	<b>41,5</b>	32,5	27,6	3,3	--	--	--	--

## Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m <sup>3</sup> )	41,5
---	------

# Resultater av overvannsberegning

Oppdrag	Vard3n - Eksisterende tomt	Oppdragsnr.	-
Dato	27.05.2022	Utført av	nohent
Revisjon	-	Kontrollert av	nolist



## Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	50
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	15
Klimafaktor	1
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	15

## Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m <sup>2</sup> )	Avrennings-koeffisient
Tak	0	0,9
Permeable dekker	0	0,6
Plen/grønt	750	0,3
Internvei/asfalt	3 000	0,9
Parkering/grus	0	0,5
Sum areal (m2)	3 750	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,78
Sum red.a. (m2)	2 925	

Fortsetter på neste side

## IVF-kurver

Målestasjon		Måleperiode	1974-2021	Antall serier	
-------------	--	-------------	-----------	---------------	--

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	251,1	221,4	198,3	164,8	118,8	95,9	83,1	66,7	52,6	45,3	36,8	31,2	25,6	17,6	11,7	7,4
5	5,0	358,6	322,5	284,3	233,2	173,6	138,4	118,0	94,4	74,2	62,1	49,8	41,9	34,4	23,8	16,2
10	10,0	430,2	393,0	340,2	278,8	211,3	166,2	141,2	113,2	88,7	74,0	59,0	49,3	40,9	28,4	19,5
20	20,0	502,0	463,8	393,9	320,0	247,7	193,5	163,7	130,7	103,5	85,9	68,1	56,7	47,3	33,3	22,9
25	25,0	524,1	485,9	411,2	333,2	259,7	202,3	170,7	136,3	108,2	89,7	71,0	59,1	49,4	34,8	24,0
50	50,0	594,7	557,8	465,9	372,4	295,4	230,6	193,1	154,7	123,5	102,0	80,5	66,9	56,5	40,3	27,7
100	100,0	668,4	632,9	521,0	411,6	334,7	257,7	215,1	172,8	138,4	114,7	90,5	74,9	63,8	46,2	31,6
200	200,0	740,6	708,5	574,0	450,1	375,2	284,6	237,7	190,9	154,6	128,5	101,3	82,9	71,8	52,1	35,9

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	1,0	23,2	32,6	45,4	72,6	<b>86,4</b>	67,5	56,5	45,2	36,1	29,8	23,5	19,6	16,5	11,8	8,1
--	-----	------	------	------	------	-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

## Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	15	Q dim (l/s)	86,40
----------------	----	-------------	-------