

# Overvannsnotat

Vardåsveien 72-75

Prosjekt: 4036

---

## 1. Bakgrunn

---

Det skal utarbeides reguleringsplan for Vardåsveien 72-75 i Kristiansand kommune. I den forbindelse er det gjort en vurdering av fremtidig fordrøyningsbehov og flomveier.

---

## 2. Metode

---

### 2.1 Den rasjonelle metoden

Kristiansand kommunes overvannsveileder pkt. 3.2 viser til den rasjonelle metoden for beregning av overflateavrenning fra mindre felt:

$$Q = C \times i \times A \times K_f$$

### 2.2 Beregning av fordrøyningsbehov

VA-miljøblad Nr. 69 viser til *Regnenvelop med konstant utløp* for beregning av fordrøyningsbehov:

$$V_{inn} = i_{z,tr} \times t_r \times A \times C \times K_f$$

$$V_{ut} = Q_{ut} \times t_r$$

$$V_{fordrøyning} = V_{inn} - V_{ut}$$

### 2.3 Flomveier

Analyseprogrammet Scalgo i kombinasjon med studie av terrengdata og befaring er brukt for å finne flomveier.

### 2.4 Forutsetninger

Fremtidig situasjon:

- Gjentakelsesintervall 25 år
- Klimafaktor 1,4
- IVF-kurve for Sømskleiva, Kristiansand (1973-2017)

Det er gjort en helhetlig vurdering ved forslag til påslippsmengde fra feltet. Det er tatt hensyn til kapasitet på kommunal overvannsledning, totalt areal som føres til kommunal ledning og areal fra delfeltet. Forslaget må vurderes og godkjennes av Ingeniørvesenet. På bakgrunn av vurderingene er det foreslått en påslippsmengde fra planområdet er 20 l/s.

Det benyttes en reduksjonsfaktor på 0,9 for mengderegulator.

---

### 3. Resultat

---

#### Eksisterende situasjon:

Tegning G001 viser eksisterende situasjon. Utbyggingsområdet består av spredt bebyggelse med vegetasjon rundt. Beregninger viser en teoretisk avrenning på ca. 7 l/s fra delfelt N1 og ca. 57 l/s fra delfelt N2 ved en 2-års nedbørshendelse på 5 minutter.

#### Fremtidig situasjon:

Tegning G002 viser fremtidig situasjon. Det skal i fremtidig situasjon fortettes med boligblokk mot Vardåsvegen. Bakom blokken skal det tilrettelegges for grøntområdet. Mye av eksisterende grønnsstruktur skal beholdes i fremtiden.

Beregninger viser et fordrøyningsbehov på 164 m<sup>3</sup> for en 25-års nedbørshendelse. Det tilrettelegges for to vannspeil. Det største vannspeilet har et teoretisk fordrøyningsvolum på ca. 32 m<sup>3</sup>, mens det andre vannspeilet har et fordrøyningsvolum på 8 m<sup>3</sup>. Overvann fra bakenom liggende terreng vil renne mot vannspeilene og vil følge tilrettelagt bekk mot bekkinntak ved Vardåsveien. Fra bekkeinntaket vil overvannet gå til en kum med virvelkammer. Nå kummen stuer seg opp med vann vil det presses opp i overvannsledning og til et lukket fordrøyningsrør med 1,6 m i diameter og 62 m i lengde. Det lukkede fordrøyningsrøret har et teoretisk fordrøyningsvolum på 125 m<sup>3</sup>. Takvann fra boligblokk skal legges til lukket fordrøyningsrør.

Det er høyden på eksisterende ledningsnett i Vardåsveien som er styrende for den tekniske løsning for overvannshåndtering. Det er antatt at høyden i tilkoblingspunktet ligger på kote ca. +52.5. Målinger bør foretas i overvannskum SID87898 og SID87900 for å kontrollere teknisk løsning. Dette kan føre til endring av den tekniske løsningen.

#### Eksisterende flomveier:

Tegning G001 viser eksisterende flomveier. Hele utbyggingsområdet har i dag flomvei som følger Vardåsveien før den skjærer ned mot vest ved hhv. Elgstien 16 og Vardåsveien 100. Flomveien har utløp til sjø ved Søndre Sømsbukta.

#### Fremtidig flomveier:

Tegning G002 viser fremtidige flomveier. Opparbeidelse av terreng rundt planlagt bebyggelse fører til forflytning av flomveier innenfor utbyggingsområdet. G002 viser at fremtidige flomveier treffer eksisterende flomvei like utenfor utbyggingsområdet i Vardåsveien, og følger eksisterende flomvei til sjø.

Det gjøres en endring i flomvei. Flomveien fra delfelt N1 vil renne over til delfelt N2 i fremtiden. Flomveien vil dermed gå mot Elgstien gjennom Vardåsveien 100 istedenfor Elgstien 16. Flomveien ved Vardåsveien 100 mot Elgstien er en åpen snarvei som er kommunal. Dette vurderes som en bedre flomvei enn ved Elgstien 16. Denne endringen i flomvei vurderes derfor til å være akseptabel.

Tegning G003 markerer hoved-flomvei til sjø. Utbygger skal gjøre avbøtende tiltak på egen tomt slik at utbyggingen ikke fører til økt fare for flomproblemer nedstrøms utbyggingsområdet.

---

### 4. Konklusjon

---

Utbyggingsområdet og nærliggende områder er vurdert. Det er gjort beregninger for en 25-års returperiode med klimafaktor 1,4.

Den foreslåtte tekniske løsningen for overvannshåndtering er avhengig av eksisterende ledningsnett i Vardåsveien. Det foreslås en kombinert løsning med åpne og lukket fordrøyning. Det legges til rette for 2 åpne vannspeil, med et teoretisk fordrøyningsvolum på ca. 40 m<sup>3</sup>. I tillegg legges det et lukket fordrøyningsrør med teoretisk fordrøyningsvolum på ca. 125 m<sup>3</sup>. Teoretisk vil kombinasjonen av åpen og lukket fordrøyning håndtere alle nedbørshendelser for et 25-års regn, samt en 50-års nedbørshendelse opptil 30 minutter.

Utbyggingen fører til forflytning av flomveier innenfor utbyggingsområdet. Flomveiene treffer eksisterende flomvei i Vardåsveien. Flomveiene fra delfelt N1 vil i fremtiden renne sørover, gjennom delfelt N2. Dette området vil få flomvei mot Elgstien ved Vardåsveien 100 istedenfor Elgstien 16. Dette vurderes som en bedre flomvei. Endringer er derfor akseptabel.

Foreslått avbøtende tiltak innenfor utbyggingsområdet sikrer at denne utbyggingen ikke skal føre til økte flomproblemer nedstrøms.

**ViaNova Kristiansand AS**

Ellen Birgitte Folgerø 21.04.2022

Vedlegg; G001, G002, G003 og 4036\_Beregninger.pdf

Prosjekt nr:

**4036**

Prosjektnavn:

**4036 - Eksisterende situasjon**

Avrenning fra små felt

Ved avrenningsfelt mindre enn 2-5 km<sup>2</sup> kan den rasjonelle formel brukes.  $Q = C \times i \times A \times K_f$

**TIDSFAKTOREN**

Navn på delområde(del av nedslagsfelt)

L=	Lengde av felt, m		
H=	Høydeforskjellen i feltet, m		
A <sub>se</sub> =	Andel innsjø i feltet, forholdstall		
t <sub>c</sub> =	Tidsfaktor, naturlig felt	$t_c = 0,6 \times L \times H^{-0,5} + 3000 \times A_{se}$	
t <sub>c</sub> =	Tidsfaktor, urbant felt	$t_c = 0,02 \times L^{1,15} \times H^{-0,39}$	
	Velger tidsfaktor, t <sub>c</sub>		
	Returperiode		

	N1
m	57
m	4
	0
min	17,1
min	1,2
min	5
År	2

	N2
	250
	16
	0
	37,5
	3,9
	10
	2

**AVRENNINGSFAKTOR, C**

Overflate type	C, 10 år	Tillegg 25 år	Tillegg 50 år	Tillegg 100 år	Tillegg 200 år
Betong, asfalt, bart fjell og lignende	0,9 - 1,0	10 %	20 %	25 %	30 %
Grusveger	0,5 - 0,7	10 %	20 %	25 %	30 %
Dyrket mark og parker	0,2 - 0,4	10 %	20 %	25 %	30 %
Skogområder	0,1 - 0,3	10 %	20 %	25 %	30 %
Eneboligområder	0,5 - 0,7	10 %	20 %	25 %	30 %
Rekkehus- / leilighetsområder	0,6 - 0,8	10 %	20 %	25 %	30 %

Returperiode	10 år	25 år	50 år	100 år	200 år
Klimafaktor ved 100 år forventet levetid	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5

**AVRENNING**

C=	Avrenningsfaktor, ubenevnt	
i=	Dimensjonerende nedbørsintensitet	
A=	Feltareal, (1 hektar = 10.000 m <sup>2</sup> )	
kf=	Klimafaktor	
<b>Q=</b>	<b>Avrenning</b>	<b><math>Q = C \times i \times A \times K_f</math></b>
	<b>Akkumulert avrenning</b>	

	Tak, asfalt og betong	Grønt omr
	0,9	0,3
l/(s x ha)	199,8	199,8
ha	0,03	0,02
	1,0	1,0
l/s	5,5	1,1
l/s		6,6

**Merknad**

Vedlegg til tegning G001

EBF

ViaNova Kristiansand, 20.04.2022

Tak, asfalt og betong	Grønt omr	Grusvei/sti
0,9	0,3	0,5
144,3	144,3	144,3
0,18	0,70	0,05
1,0	1,0	1,0
23,4	30,5	3,5
		57,4

Beregning av fordrøyningsmagasin og avrenning vha den rasjonelle metode (A< 20-50 ha)

Nedbørsstasjon SN39150 SØMSKLEIVA, Periode 1974 - 2017

Prosjektnavn:	Vardåsvegen
Prosjektnummer:	4036
Beregningen gjelder:	Planområdet
Dato for beregning:	20.04.2022

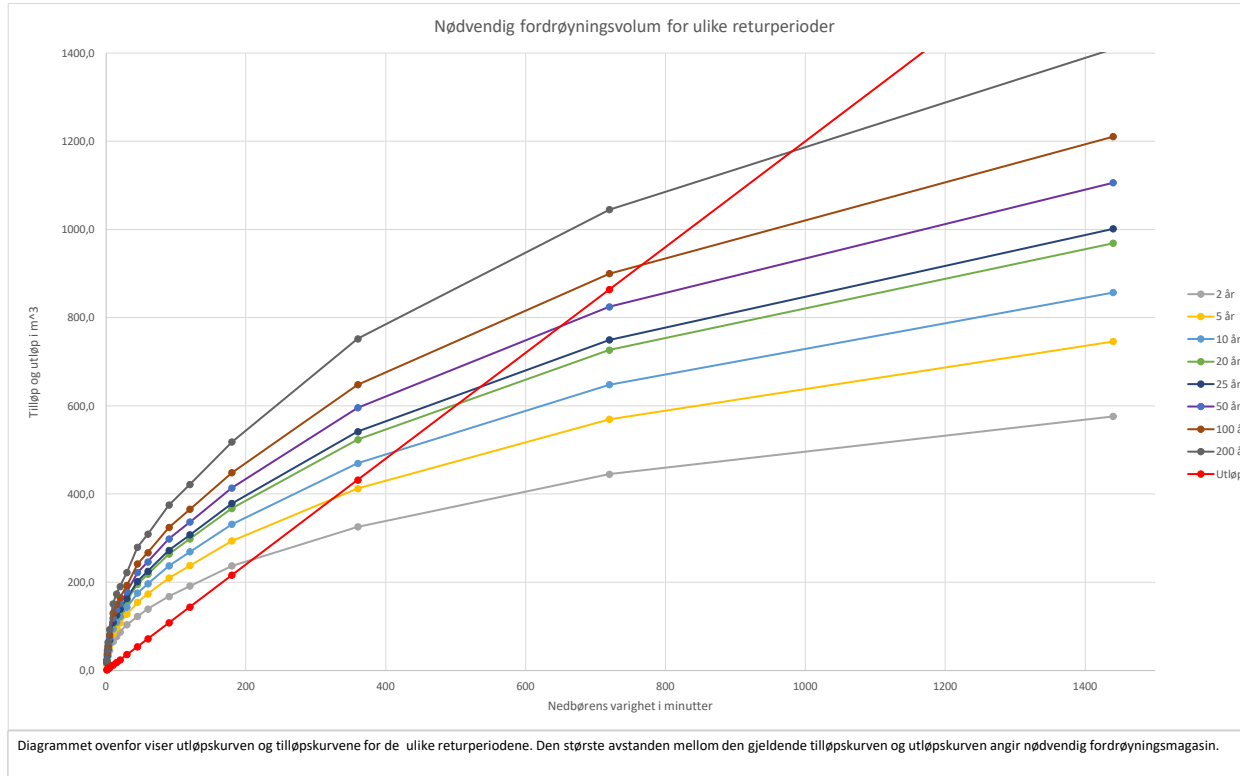
Type flater	Avrenningsfaktor	Areal (m <sup>2</sup> )
Worst case/andre	1	
Tak, betong-/ asfaltdekker, fjell	0,9	3138
Sentrums- tettbebygde områder	0,8	
Eneboligområder	0,6	
Rekkehus-/leilighetsområder	0,6	
Grusveierplasser	0,5	
Park, armert gress, plen, grusvei og sti	0,5	2120
Vegetasjon, steinet og sandholdig grunn	0,3	4422
Bolig drenert til grunnen	0,1	
Vann	1	200
Midlere reduksjonsfaktor	0,55	9880

Returperiode for nedbør	Klimafaktor
10 år	1,3
100 år	1,4
200 år	1,5

Tillat påslipp KOMMUNE [l/s] inkl. virvelkammer med faktor 0,9

Resultater:

Returperiode	Maks avrenning [l/s]	Fordrøyningsvolum uten påslipp (m <sup>3</sup> )	Fordrøyningsvolum med påslipp (m <sup>3</sup> )
2 års returperiode	151,4	576	69
5 års returperiode	182,9	746	102
10 års returperiode	203,8	857	129
20 års returperiode	223,9	969	156
<b>25 års returperiode</b>	<b>230,3</b>	<b>1001</b>	<b>164</b>
50 års returperiode	249,9	1106	198
100 års returperiode	269,4	1211	232
200 års returperiode	309,4	1409	320



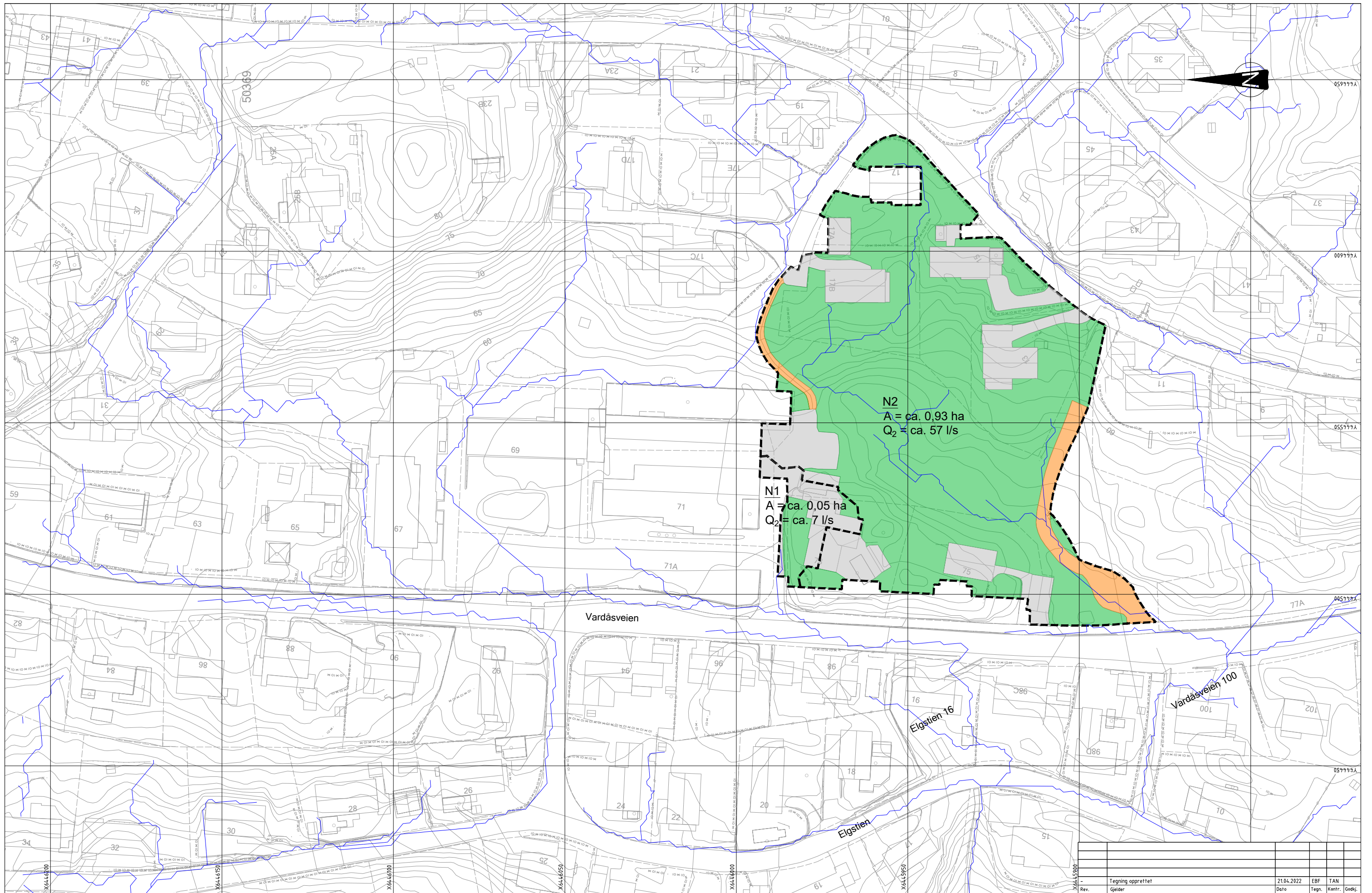
Input fra Eklima.no	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Nedbørsintensitet u/krav til sammenhengende nedbør																
2 år hyppighet	295,9	262,2	237,8	199,8	144,3	113,1	95,8	76,1	59,9	51,1	41	35,1	29,0	19,9	13,6	8,8
5 år hyppighet	342,2	309,3	283,9	241,5	182,2	141,7	118,7	93,6	75,5	63,7	51,2	43,6	35,9	25,2	17,4	11,4
10 år hyppighet	372,9	340,4	314,4	269,1	207,3	160,6	133,8	105,1	85,8	72,0	58,0	49,3	40,5	28,7	19,8	13,1
20 år hyppighet	402,4	370,3	343,7	295,6	231,4	178,8	148,4	116,3	95,6	80,0	64,5	54,7	44,9	32,0	22,2	14,8
25 år hyppighet	411,7	379,8	353,0	304,0	239,0	184,6	149,8	119,8	98,8	82,5	66,6	56,4	46,3	33,1	22,9	15,3
50 år hyppighet	440,5	409,0	381,6	329,9	262,5	202,3	167,2	130,7	108,4	90,3	73,0	61,7	50,6	36,4	25,2	16,9
100 år hyppighet	469,0	438,0	409,9	355,6	285,9	220,0	181,4	141,4	118,0	98,0	79,3	67,0	54,8	39,6	27,5	18,5
200 år hyppighet	497,5	467,0	438,3	381,2	309,2	237,6	195,4	152,2	127,6	105,8	85,6	72,2	59,1	42,9	29,8	20,1

Utløpskum (m <sup>3</sup> )	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
m <sup>3</sup>	1,2	2,4	3,6	6	12	18	24	36	54	72	108	144	216	432	864	1728

Maks avrenning [l/s]	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	224,1	198,6	180,1	151,4	109,3	85,7	72,6	57,6	45,4	38,7	31,1	26,6	22,0	15,1	10,3	6,7
5 år hyppighet	259,2	234,3	215,1	182,9	138,0	107,3	89,9	70,9	57,2	48,3	38,8	33,0	27,2	19,1	13,2	8,6
10 år hyppighet	282,5	257,9	238,2	203,8	157,0	121,7	101,4	79,6	65,0	54,5	43,9	37,3	30,7	21,7	15,0	9,9
20 år hyppighet	304,8	280,5	260,4	223,9	175,3	135,4	112,4	88,1	72,4	60,6	48,9	41,4	34,0	24,2	16,8	11,2
25 år hyppighet	311,9	287,7	267,4	230,3	181,0	139,8	115,9	90,7	74,8	62,5	50,5	42,7	35,1	25,1	17,3	11,6
50 år hyppighet	333,7	309,8	289,1	249,9	198,8	153,2	126,7	99,0	82,1	68,4	55,3	46,7	38,3	27,6	19,1	12,8
100 år hyppighet	355,3	331,8	310,5	269,4	216,6	166,7	137,4	107,1	89,4	74,2	60,1	50,8	41,5	30,0	20,8	14,0
200 år hyppighet	403,8	379,0	355,7	309,4	251,0	192,8	158,6	123,5	103,6	85,9	69,5	58,6	48,0	34,8	24,2	16,3

Fordrøyningsbehov uten påslipp (m <sup>3</sup> )	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	13,4	23,8	32,4	45,4	65,6	77,1	87,1	103,8	122,5	139,4	167,7	191,4	237,3	325,6	445,1	576,0
5 år hyppighet	15,6	28,1	38,7	54,9	82,8	96,6	107,9	127,6	154,4	173,7	209,4	237,8	293,7	412,3	569,4	746,1
10 år hyppighet	16,9	30,9	42,9	61,2	94,2	109,5	121,6	143,3	175,5	196,3	237,3	268,9	331,3	469,6	647,9	857,4
20 år hyppighet	18,3	33,7	46,9	67,2	105,2	121,9	134,9	158,6	195,5	218,2	263,8	298,3	367,3	523,6	726,5	968,6
25 år hyppighet	18,7	34,5	48,1	69,1	108,6	125,9	139,1	163,3	202,1	225,0	272,4	307,6	378,8	541,6	749,4	1001,4
50 år hyppighet	20,0	37,2	52,0	75,0	119,3	137,9	152,0	178,2	221,7	246,3	298,6	336,5	414,0	595,6	824,7	1106,1
100 år hyppighet	21,3	39,8	55,9	80,8	129,9	150,0	164,9	192,8	241,3	267,3	324,4	365,4	448,3	647,9	899,9	1210,8
200 år hyppighet	24,2	45,5	64,0	92,8	150,6	173,6	190,3	222,4	279,6	309,1	375,2	421,9	518,0	752,1	1044,8	1409,5

Fordrøyningsbehov med påslipp (m <sup>3</sup> )	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år hyppighet	12,2	21,4	28,8	39,4	53,6	59,1	63,1	67,8	68,5	67,4	59,7	47,4	21,3	0,0	0,0	0,0
5 år hyppighet	14,4	25,7	35,1	48,9	70,8	78,6	83,9	91,6	100,4	101,7	101,4	93,8	77,7	0,0	0,0	0,0
10 år hyppighet	15,7	28,5	39,3	55,2	82,2	91,5	97,6	107,3	121,5	124,3	129,3	124,9	115,3	37,6	0,0	0,0
20 år hyppighet	17,1	31,3	43,3	61,2	93,2	103,9	110,9	122,6	141,5	146,2	155,8	154,3	151,3	91,6	0,0	0,0
25 år hyppighet	17,5	32,1	44,5	63,1	96,6	107,9	115,1	127,3	148,1	153,0	164,4	163,6	162,8	109,6	0,0	0,0
50 år hyppighet	18,8	34,8	48,4	69,0	107,3	119,9	128,0	142,2	167,7	174,3	190,6	192,5	198,0	163,6	0,0	0,0
100 år hyppighet	20,1	37,4	52,3	74,8	117,9	132,0	140,9	156,8	187,3	195,3	216,4	221,4	232,3	215,9	35,9	0,0
200 år hyppighet	23,0	43,1	60,4	86,8	138,6	155,6	166,3	186,4	225,6	237,1	267,2	277,9	302,0	320,1	180,8	0,0



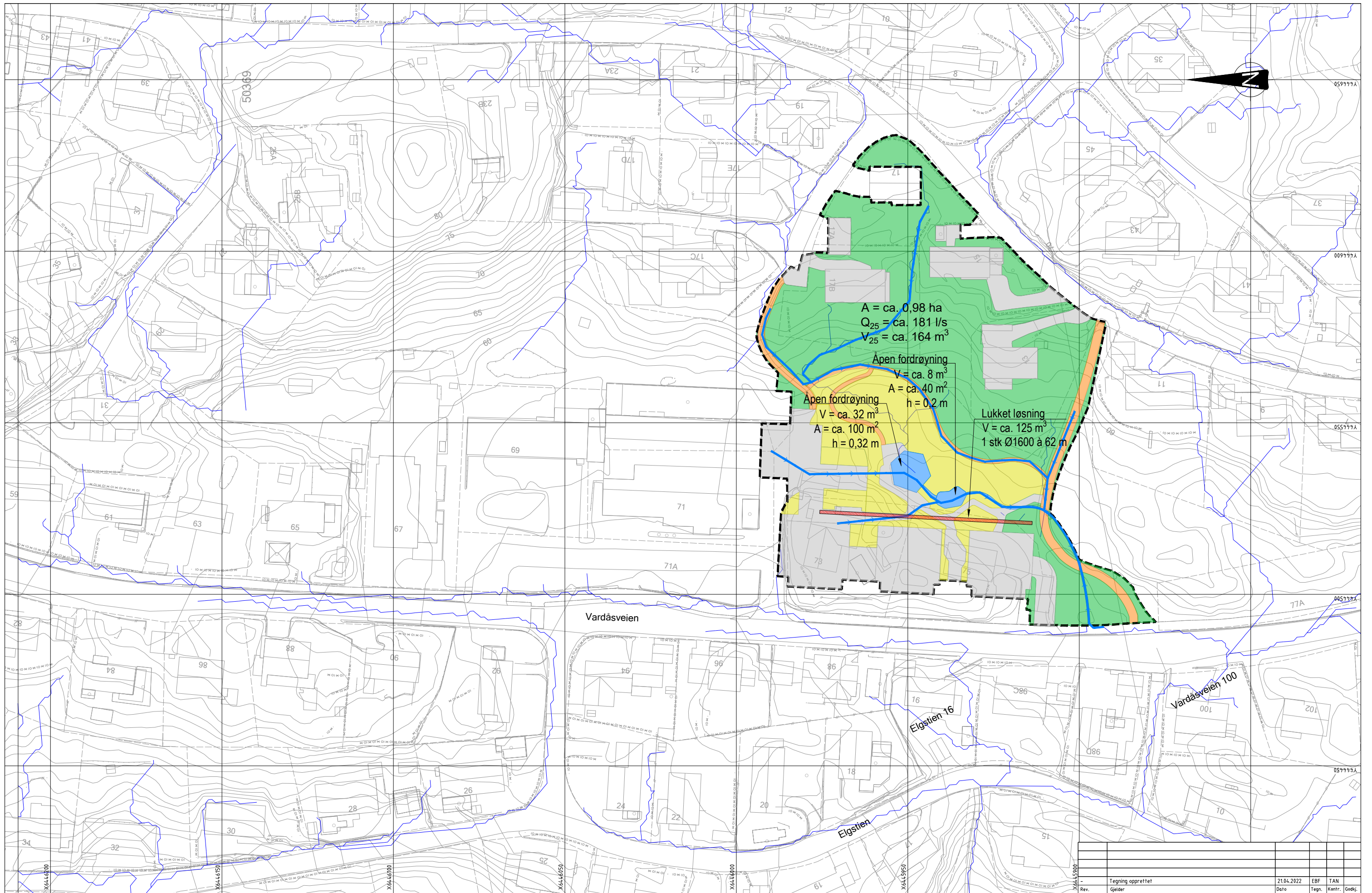
**TEGNFORKLARING**

- Tak, betong, asfaltdekker og fjell (0,9)
- Grusveier (0,5)
- Vegetasjon, steinet og sandholdig grunn (0,3)
- Nedslagsfelt
- Eks. flomveier

**MERKNADER**

Dimensjoneringsgrunnlag:  
 IVF-kurve Samskleiva Kristiansand kommune.  
 Returperiode 2 år.  
 Klimafaktor 1,0.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">-</td> <td style="width: 50%;">Tegning opprettet</td> <td style="width: 10%;">21.04.2022</td> <td style="width: 10%;">EBF</td> <td style="width: 10%;">TAN</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Rev.</td> <td>Gjelder</td> <td>Dato</td> <td>Tegn.</td> <td>Kontr.</td> <td>Gedj.</td> </tr> </table> <p>Oppdragsgiver: <b>Vardåsveien Eiendom AS</b></p> <p>Vardåsveien 72-75</p> <p>Overvannshåndtering        Plan - Eksisterende situasjon        Reguleringsplan</p>	-	Tegning opprettet	21.04.2022	EBF	TAN		Rev.	Gjelder	Dato	Tegn.	Kontr.	Gedj.	<p>Informasjon for oppdragsgiver:</p> <p>Ansv: EB Arkiv ref:</p> <p><b>VIANOVA</b></p> <p>Geo. ref.: EUREF/NN2000 Arkiv VNK: 4036</p> <p>PROF nr.:</p> <p>Målestokk: <b>1:500 (A1)</b></p> <p>Tegningsnr: <b>G001</b></p> <p>Rev. <b>—</b></p>
-	Tegning opprettet	21.04.2022	EBF	TAN									
Rev.	Gjelder	Dato	Tegn.	Kontr.	Gedj.								



$A = \text{ca. } 0,98 \text{ ha}$   
 $Q_{25} = \text{ca. } 181 \text{ l/s}$   
 $V_{25} = \text{ca. } 164 \text{ m}^3$   
 Åpen fordøyning  
 $V = \text{ca. } 8 \text{ m}^3$   
 $A = \text{ca. } 40 \text{ m}^2$   
 $h = 0,2 \text{ m}$   
 Åpen fordøyning  
 $V = \text{ca. } 32 \text{ m}^3$   
 $A = \text{ca. } 100 \text{ m}^2$   
 $h = 0,32 \text{ m}$   
 Lukket løsning  
 $V = \text{ca. } 125 \text{ m}^3$   
 1 stk Ø1600 à 62 m

TEGNFORKLARING

- Tak, betong, asfaltdekker og fjell (0,9)
- Vegetasjon, steinet og sandholdig grunn (0,3)
- Grusvei/sti (0,5)
- Park, armert gress og plen (0,5)
- Vann (1)
- Nedslagsfelt
- Eks. flomveier
- Fremtidige flomveier
- Lukket fordøyningsmagasin

MERKNADER

Dimensjoneringsgrunnlag:  
 IVF-kurve Sørskleiva Kristiansand kommune.  
 Returperiode 25 år.  
 Klimafaktor 1,4.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Rev.</td> <td style="width: 30%;">Tegning opprettet</td> <td style="width: 10%;">21.04.2022</td> <td style="width: 10%;">EBF</td> <td style="width: 10%;">TAN</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Gjelder</td> <td>Dato</td> <td>Tegn.</td> <td>Kontr.</td> <td>Gedj.</td> </tr> </table> <p>Oppdragsgiver: <b>Vardåsveien Eiendom AS</b></p> <p>Vardåsveien 72-75</p> <p>Overvannshåndtering Plan - Fremtidig situasjon Reguleringsplan</p>	Rev.	Tegning opprettet	21.04.2022	EBF	TAN			Gjelder	Dato	Tegn.	Kontr.	Gedj.	<p>Informasjon for oppdragsgiver:</p> <p>Ansvar: EB Arkiv ref.:</p> <p><b>VIANOVA</b></p> <p>Geo.ref.: EUREF/NN2000 Arkiv VNK: 4036</p> <p>Prof.nr.:</p> <p>Målestokk: <b>1:500 (A1)</b></p> <p>Tegningsnr: <b>G002</b></p> <p>Rev.:</p>
Rev.	Tegning opprettet	21.04.2022	EBF	TAN									
	Gjelder	Dato	Tegn.	Kontr.	Gedj.								

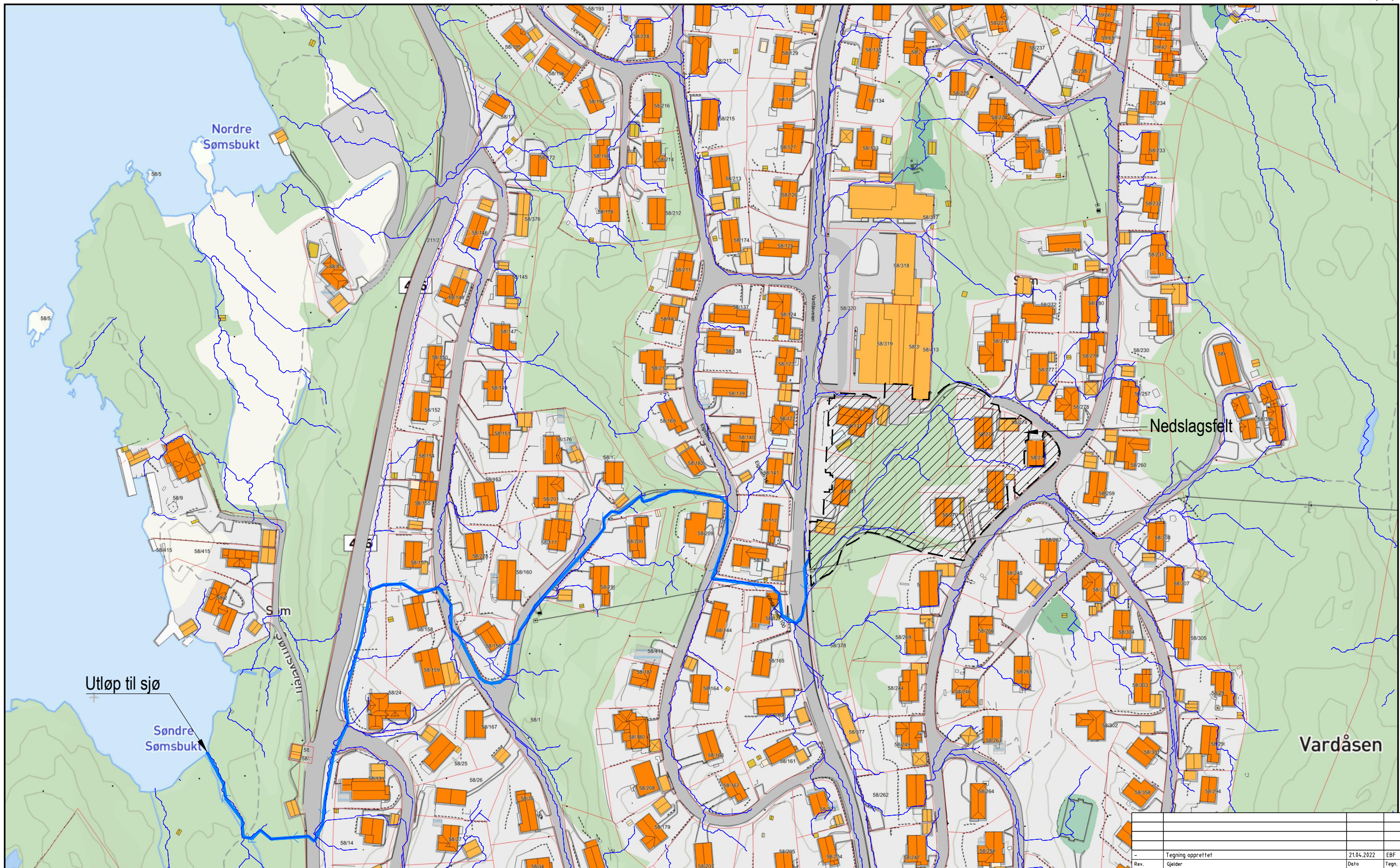


# Flomvei til sjø

Dato: 24.04.2020

Målestokk: 1:2000

Koordinatsystem: UTM 32N



## TEGNFORKLARING

- Hovedflomvei til sjø
- Flomveier
- Utbyggingsområdet

## MERKNADER

- Tegning opprettet		21.04.2022	EBF	TAN
Rev.	Gjelder	Dato	Tegn.	Kentr.
Oppdragsgiver:		Informasjon for oppdragsgiver:		
Vardåsveien Eiendom AS		Ansv: EB Arkiv ref.:		
Vardåsveien 72-75		Utarbeidet av:		
Overvannshåndtering		Geo. ref.: EUREF/NN2000 Arkiv VNK: 4036		
Flomvei til sjø		PROF nr.:		
Reguleringsplan		Målestokk: Som vist (A1)		
		Tegningsnr.:		
		G003		
		Rev.:		
		-		



