

Notat: Overvannsberegning Nybrygga Mandal

Dato: 11.01.2024

Oppdragsnr: 23044

Utf: TEI

Kontr:

Rev:	Dato:	Sign utf:	Sign kontr:

Mandat: Dagfin Skaar AS har blitt engasjert av JOB Arkitekter AS til å gjøre et overvannsnotat angående overvann i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for Nybrygga Mandal i Lindesnes kommune

01 Beregningsmetode og forutsetninger

I og med at dette er et mindre felt så benytter vi den rasjonelle metoden.

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

C er avrenningskoeffisient

I er nedbørsintensitet i l/s * ha

A er areal av nedslagsfelt i ha (10000m²)

K_f er klimafaktor.

Målestasjon IVF-kurve for Mandal III 2009 - 2022

IVF-verdier for Mandal III (SN41090), 10 moh.

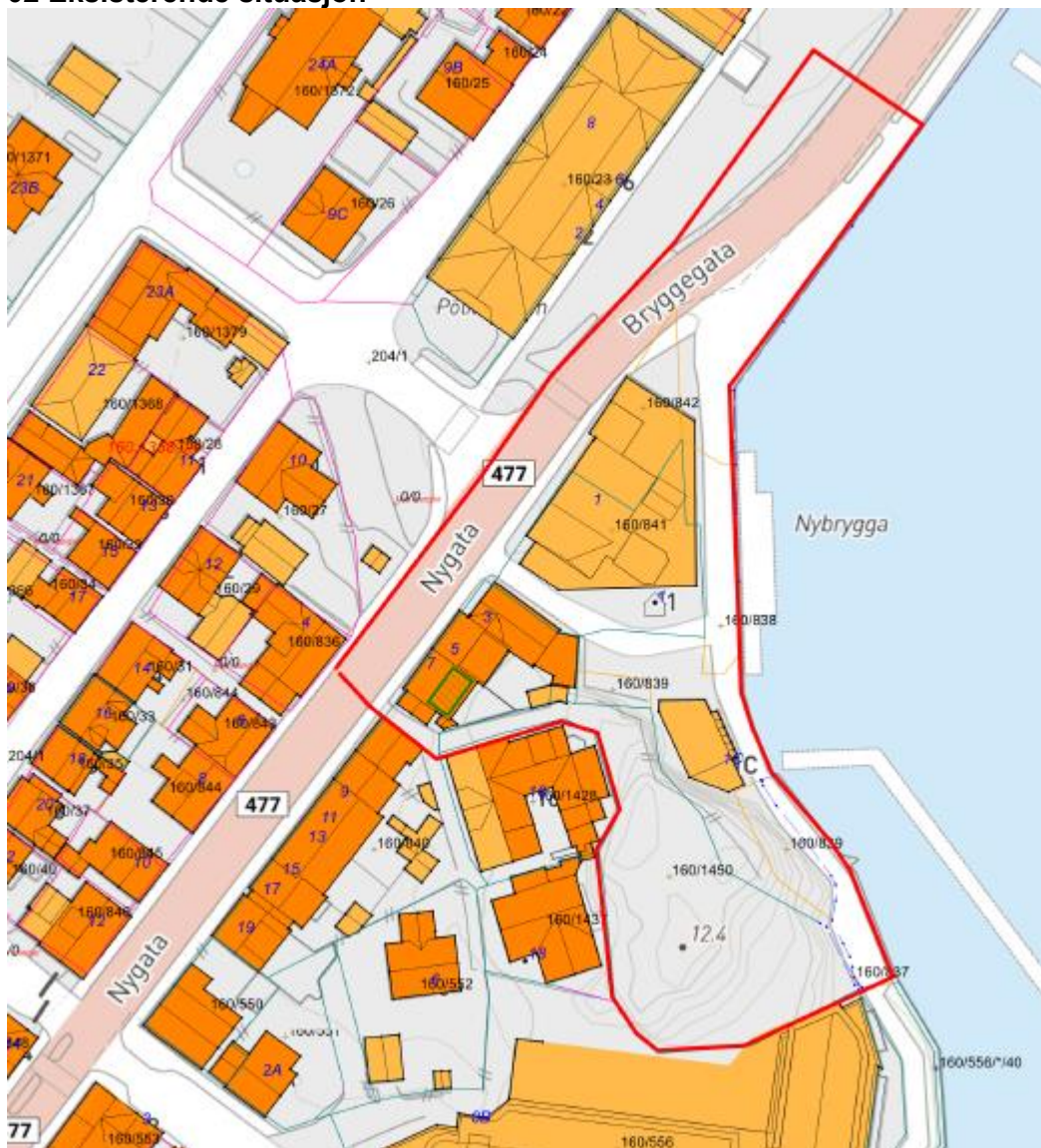
Data fra 2009 - 2022, 12 ses. Oppdatert 31.12.2022.

Gjentaksintervall (år)	Varigheter (minutter)															
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	253,3	231,2	203,0	177,3	132,0	103,3	84,0	66,8	53,3	44,9	34,9	30,3	23,9	15,2	9,6	5,7
5	329,9	295,6	255,8	226,0	173,5	133,7	109,8	89,5	70,2	58,5	44,4	38,4	29,0	17,9	11,9	6,6
10	385,0	338,2	290,7	258,9	203,1	156,3	128,9	106,0	82,2	68,4	51,1	44,0	32,6	19,7	13,5	7,4
20	442,3	383,1	324,0	292,9	232,7	179,6	148,9	122,9	95,0	79,3	57,8	49,8	36,5	21,7	15,1	8,2
25	460,3	397,9	334,2	303,4	242,1	187,1	155,4	128,5	99,3	82,6	60,1	51,8	37,8	22,3	15,6	8,5
50	519,7	446,4	366,5	338,0	273,3	212,2	177,3	147,3	112,8	94,1	67,3	58,1	41,7	24,4	17,1	9,4
100	582,8	495,8	397,6	371,5	305,9	237,7	200,4	166,8	127,9	106,5	74,9	64,5	46,0	26,5	18,7	10,4
200	646,3	543,8	432,0	405,9	338,9	265,5	224,9	188,2	142,7	119,6	82,8	71,5	50,5	28,8	20,3	11,5

Figur 1: IVF – kurve for Mandal III, Mandal

Kurven gjelder både for før- og ettersituasjonen.

02 Eksisterende situasjon



Figur2: Nybrygga Eksisterende Situasjonsplan

02 Eksisterende situasjon

Figur 1 viser nedslagsfeltet for eksisterende situasjon. Planområde består av takflater og asfalterte flater, samt en knaus i sør. Denne har avrenninger mot sørøst og sørvest og vil ikke bli vesentlig berørt av utbyggingen. Derfor holder vi overvannsmengden utenfor når vi skal beregne fordrøyning.

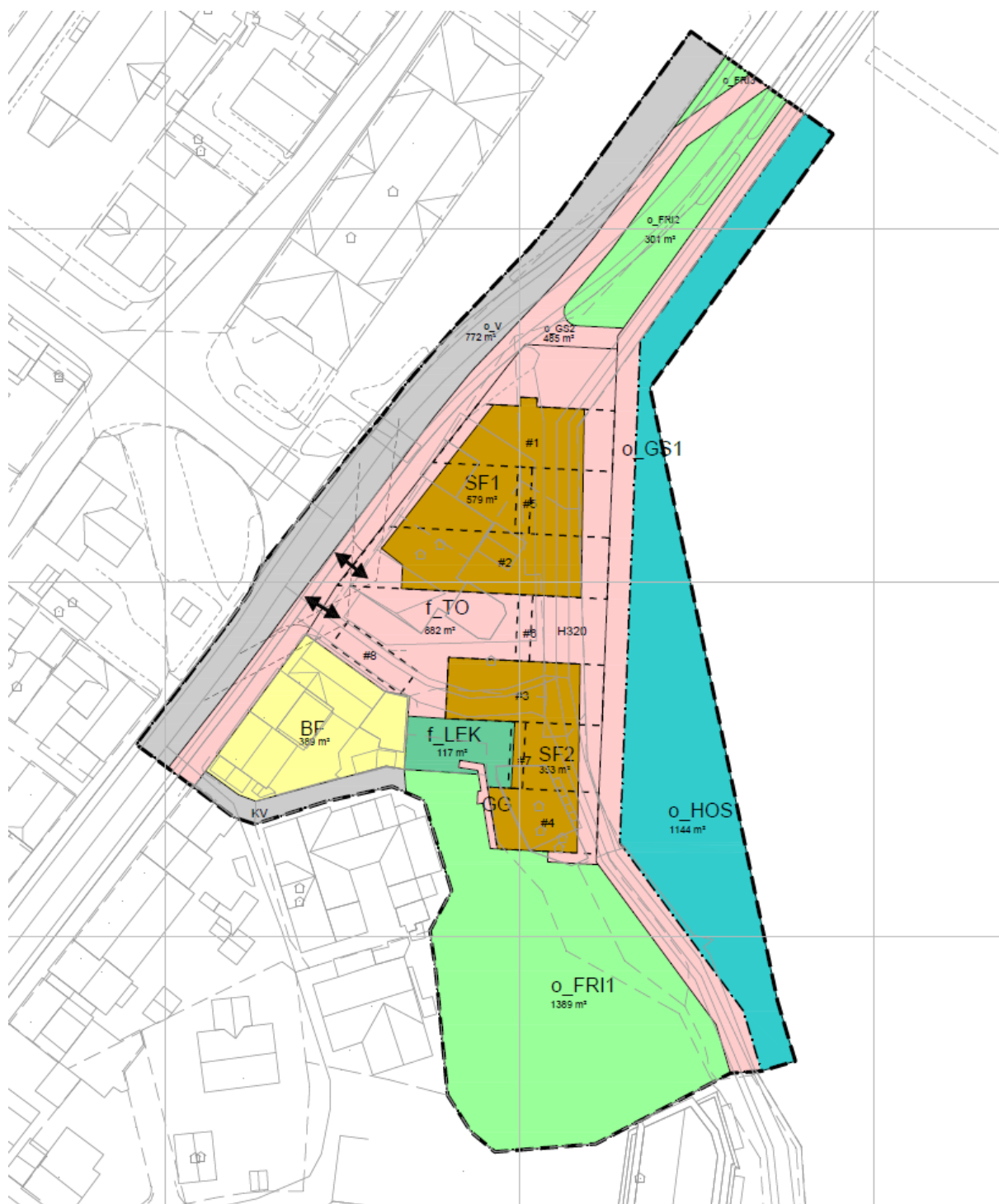
Returperiode 2 år
Kf 1,0
Areal A=0,56 ha
Avrenningsfaktor er C=0.9.

Tilrenningstid er tatt ut fra nomogram. Lengde er 104,0 m, høyde er 3,0 m. Gir fall på 28,8 promille. Det gir:
 $t_c = 5$ min.
 $I_2 = 177,3$ l/s*ha

$$Q = 0,9 * 177,3 * 0,56 * 1,0 = 89,4 \text{ l/s}$$

Overvannet fra område nordvest for Nygata/Bryggegate fanges opp av sluker og går til overvannsledning i gaten. Takvannet i nordvest fra eksisterende bebyggelse i planområde er ledet via taknedløp til samme overvannsledning. Takvann på siden mot elven, er i hovedsak sluppet ut på asfalten og har sammen med utearealet avrenning mot elva. Fjellknausen (FR11) i sør har avrenning sørover og utgjør 22,9 l/s.

Resten blir da 66,5 l/s og er det tallet som ettersituasjonen skal sammenlignes med.



Figur 3: Ny Forslag til reguleringsplan med situasjon etter utbygging

03 Situasjon etter utbygging

Returperiode 25 år

Kf 1,3

Areal $A_1=0,531$ ha tette flater C= 0,9

Areal $A_2=0,0301$ ha Fri 2 C= 0,6

Avrenningsfaktor er C=0.9.

Tilrenningstid er tatt ut fra nomogram. Lengde er 104,0 m, høyde er 3,0 m. Gir fall på 28,8 promille. Det gir:

$t_c = 5$ min.

$I_{25} = 303,4$ l/s*ha

$Q = (0,9 * 0,531 + 0,6 * 0,0301) * 303,4 * 1,3 = 195,6$ l/s

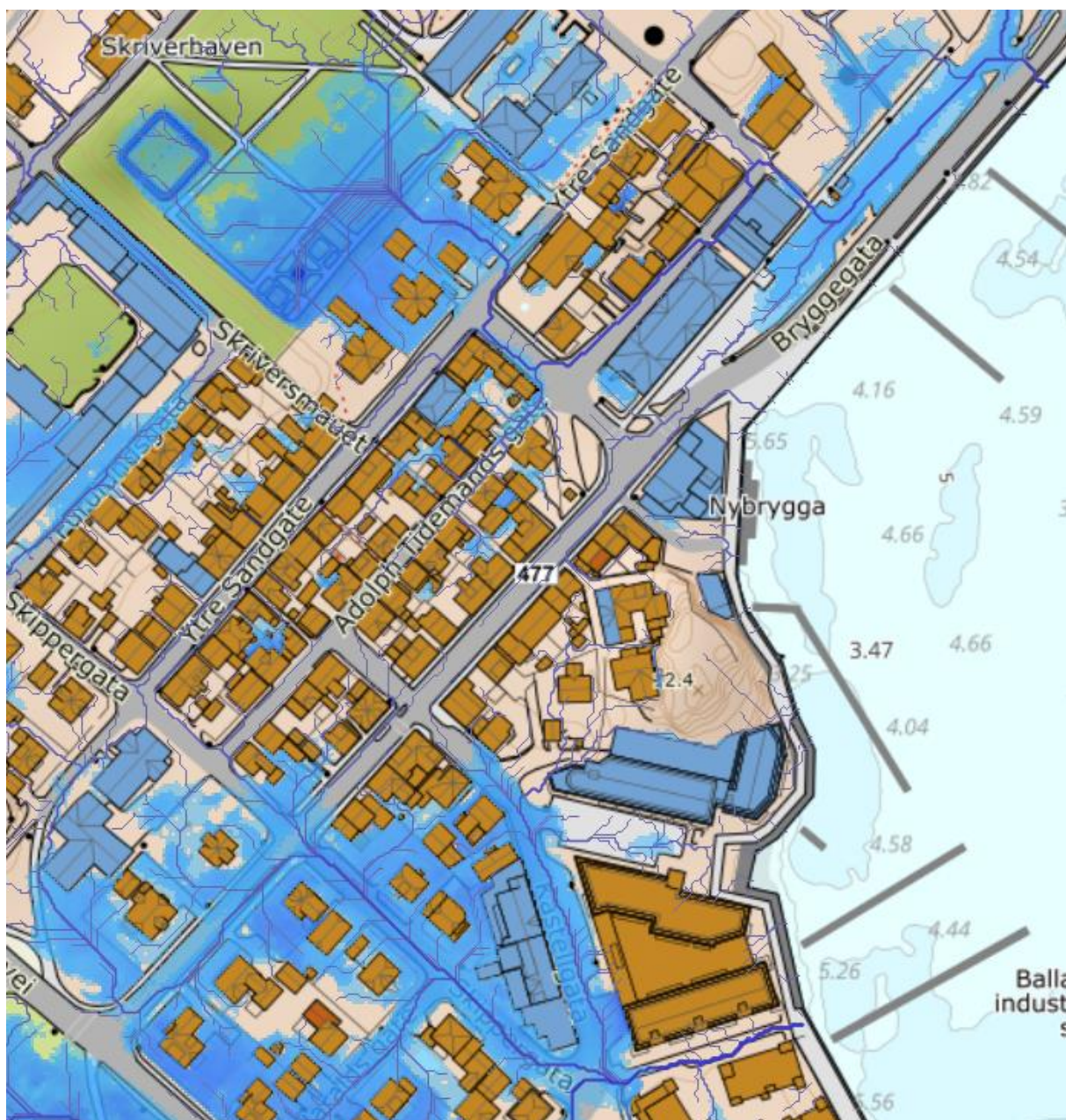
Dersom vi trekker ut friområdet (knausen) i sør som utgjør 49,3 l/s får vi 146,3 l/s som vi skal sammenligne med førsituasjonen som er 66,5 l/s

Det er en økning på 79,8 l/s i forhold til førsituasjonen og det er den mengden som skal fordrøyes. Det er økt returperiode og økt klimafaktor som er årsaken til øket avrenning.

Beregninger viser et nødvendig fordrøyningsvolum på 41 m³. Det kan benyttes en betongkulvert DN 1600 i en lengde på 20 m. Anlegget plasseres nedgravd i FRI2 i nordenden av utbyggingsområdet. Eventuelle andre anlegg som vil passe inn i friområdet kan vurderes så lenge de dekker funksjonen som fordrøyningsanlegg.

Takvann, torv, uteareal og internveier ledes via sluk og drensledning til overvannsrør og til fordrøyningsanlegg.

Overvann Nygata og Bryggegate ledes via sluker til eksisterende overvannssystem og ledes nordover til utslipp ut i Mandalselva.



Figur 4: Flomavrenning dagens og ny situasjon

Avrenning og flomveier for eksisterende situasjon vises på figur 4. Figur 4 viser at friområdet (knausen) og bebyggelse som ligger inn til planområdet har avrenning sørvest og sørøst og påvirkes ikke av utbyggingen.

Øvrig overvann og flomvann renner nordover som vist.

04 Flomveier etter utbygging

Flomveiene vil bli omtrent som før utbyggingen, med ubetydelige avvik. Nygata/Bryggegate vil være flomvei som før og renne ned til elva nord for friområdet i nordenden av utbyggingsområdet. Løses med bruk av kantstein mellom gaten og gangfeltet. Vannet fra torv og plasser vil flomme ned og ut i elva.

Ledningsnett dimensjoneres ikke for overvannshendelser større en 25 årsregnet. Flomveiene må kunne fungere også om overvannssystemet ikke fungerer ved at det er tett eller satt ut av funksjon ved snø, is ol.

05 Konklusjon

Beregninger viser at avrenningen fra området vil øke grunnet gjentakelsesintervall og klimapåslag. Dette omtrent uavhengig av utbyggingen i det arealet var like tett før.

Takvann føres ned til drensledninger, overflatevann fra plasser og internveier ledes via sluker til overvannsledning sammen med takvannet til fordrøyningsanlegg. Fordrøyningsanlegget plasseres i friområdet i nord og kan alternativt bygges av DN 1600 betongrør, med volum på ca 41 m³ og strupet utløp og ledes til elven.

Flomveiene i sør vil bestå som i dag.