

Notat

BRUGET HØNEFOSS AS

NOTAT – OPPDATERING VAO, ØYA



Illustrasjon: Norconsult AS

Oppdragsgiver:	Bruget Hønefoss AS
Kontaktperson:	Ellen Grønvold
Prosjekt:	Regulering Øya
Prosjektnr.	059
Ref.dokument:	059-RAP01
Tittel:	Notat – VAO Øya
Dato:	16.04.2025
Utarbeidet	Dordi Skjevling

INNHold

1	Innledning	3
1.1	Planlagte tiltak og tidligere utredning overvann	3
2	Svare ut kommentarer til VAO-notat	4
2.1	Infrastruktur på Bybrua	4
2.2	100 års nedbørshendelse	5
2.3	Trygg flomvei	9

REFERANSER:

1. COWI AS: Teknisk infrastruktur, Øya, 16.08.2023.
2. Retningslinjer for overvann, Ringerike kommune. Desember 2018.
3. NVE veileder 4/2022: Rettleiar for handtering av overvatn i arealplaner
4. Illustrasjonsplan (L-100) for Øya (27.03.2025) utarbeidet av Norconsult AS.

VEDLEGG:

- Vedlegg 01 – Beregningsark for nåsituasjon
- Vedlegg 02 – Beregningsark for ettersituasjon, 25 års gjentaksintervall
- Vedlegg 03 – Beregningsark for ettersituasjon, 100 års gjentaksintervall

1 Innledning

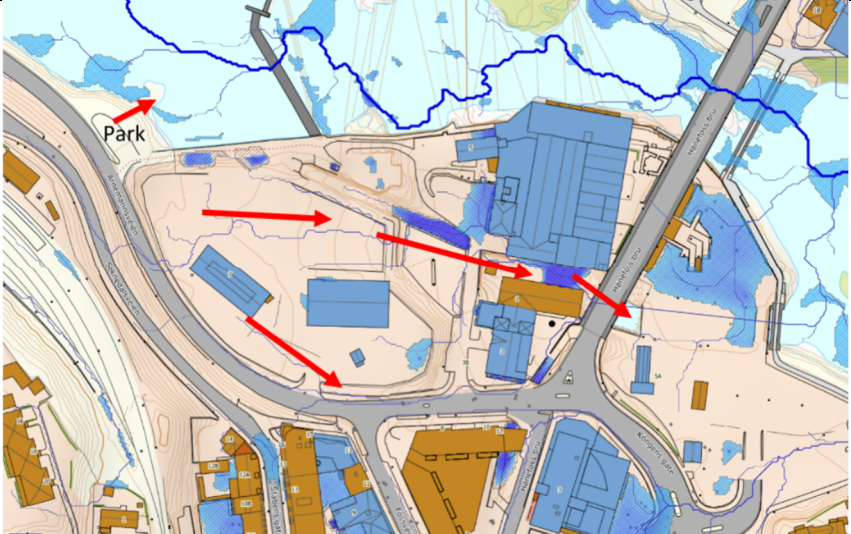
Bruget Hønefoss AS har igangsatt reguleringsarbeid for Øya i Ringerike kommune. I forbindelse med planarbeidet har COWI utarbeidet et VAO-notat datert 16.08.2023.

Hensikt med dette notatet er å svare ut kommunen sine kommentarer på innsendt planforslag:

1. En redegjørelse for hvordan en skal ivareta infrastruktur i bybrua.
2. VAO -rapport må suppleres med vurdering på hva som vil skje inne på selve planområdet ved en 100 års nedbørshendelse.
3. Det er ønskelig å ta inn flomveier på illustrasjonsplanen (sammenhengende) og til resipient (i dette tilfellet rørgata).

1.1 Planlagte tiltak og tidligere utredning overvann

Planlagt tiltak er beskrevet i tidligere utarbeidet dokumenter og omtales ikke her. Følgende konklusjoner foreligger i rapport fra COWI (16.08.2023):

	Før tiltak	Etter tiltak
Beregnet avrenningskoeffisient	0,86	0,60
Q ₂₅ (Beregnet avrenning)	600 l/s	420 l/s
Q ₂₀₀ (Beregnet avrenning)	840 l/s	570 l/s
Flomvei ved ekstrem nedbør		

Figur 1: Fra COWI rapport, figur 4

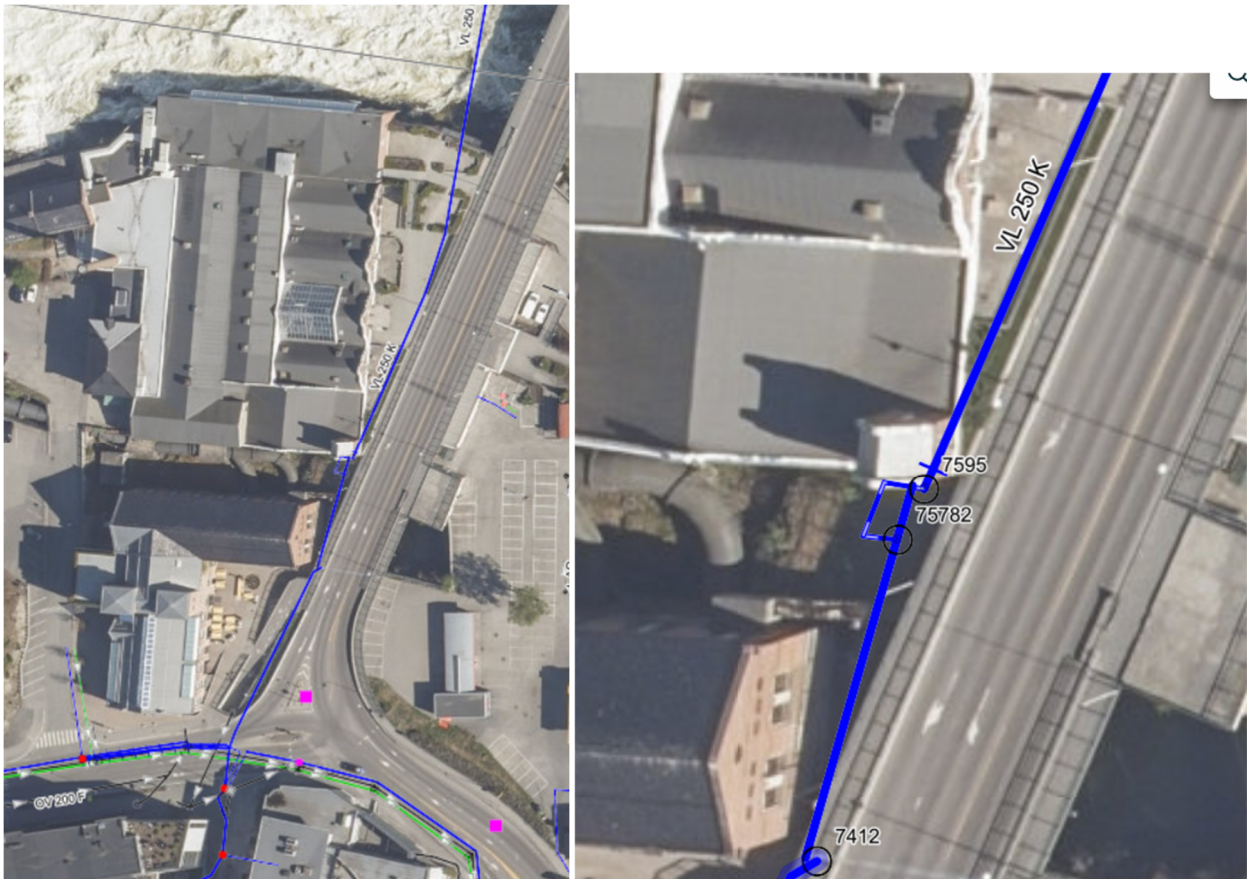
Beregninger er gjort med foreliggende IVF kurve fra 2023. Ved å benytte IVF kurve oppdatert 01.01.2025 blir oppdaterte mengder som følger for 25-års og 100-års nedbørsintensitet:

	Før tiltak	Etter tiltak
Q ₂₅ (Beregnet avrenning)	625 l/s	440 l/s (avrenningsfaktor 0,6)
Q ₁₀₀ (Beregnet avrenning)	820 l/s	670 l/s (avrenningsfaktor 0,7)

2 Svare ut kommentarer til VAO-notat

2.1 Infrastruktur på Bybrua

Det er ønskelig med en redegjørelse for hvordan en skal ivareta infrastruktur i bybrua, se kartet under. Det ligger i dag en Ø250 støpejernsledning (vann) over brua. Vannledningen er oppgradert med strømpe fra Brutorget og frem til kum 75782. Oppgradering ble gjort i forbindelse med utbygging av Brtutorget.



Figur 2: Utsnitt fra VA Gemini (Ringerike kommune)

Det legges ikke opp til at den kommunale vannledningen skal berøres i forbindelse med videre tiltak. Pga av at denne er etablert delvis over bakken på konstruksjon, er det behov for å ivareta den kommunale vannledningen ved å legge inn bestemmelser til reguleringsplanen.

Forslag til bestemmelse kan være:

«Innenfor felt GG skal det tas særskilt hensyn til eksisterende kommunal vannledning. Det skal ikke oppføres bygninger, anlegg eller utføres tiltak som kan vanskeliggjøre fremtidig drift, vedlikehold eller nødvendig utskifting av vannledningen. Eventuelle omlegginger av vannledningen må godkjennes av kommunen, og skal skje for tiltakshavers regning».

2.2 100 års nedbørshendelse

VAO -rapport må suppleres med vurdering på hva som vil skje inne på selve planområdet ved en 100 års nedbørshendelse.

Opprinnelig rapport ble utarbeidet med flomhendelse for 200 års regn (iht overvannsveileder for Ringerike kommune). Nå er det 100 års regn som legges til grunn ved flomhendelser i reguleringsplaner, da det regnes som en akseptabel risikogrense for de fleste typer bebyggelse og infrastruktur. Jfr. NVE veileder 4/2022

Området er ikke utsatt for tilrenning fra andre områder. Begna og Hønefossen ligger oppstrøms, men det er siden 2023 gjort tiltak på Sagdammen slik at denne skal tåle en 1000 års flom. Vann langs Arnemannsveien (fylkesveg) følger skulder med avrenning forbi området. I den øvre delen av Arnemannsveien kan noe av avrenning renne over skulder og ned til tiltaksområdet, men skulderen har en forhøyning som ser ut til å hindre vann inn på området. Dette må sikres også ved videre utbygging.



Figur 3: Bilde Arnemannsveien som viser avrenning langs Fylkesveg (ekstern avrenning). Ref. googlemaps.

Det er tilknyttet et sluk til kommunal overvannsledning i Arnemannsveien som ligger i avkjøringen til området. Dette sluket tar vann fra fylkesvegene med fortau samt skråninger mot Øyaområdet (del av området).

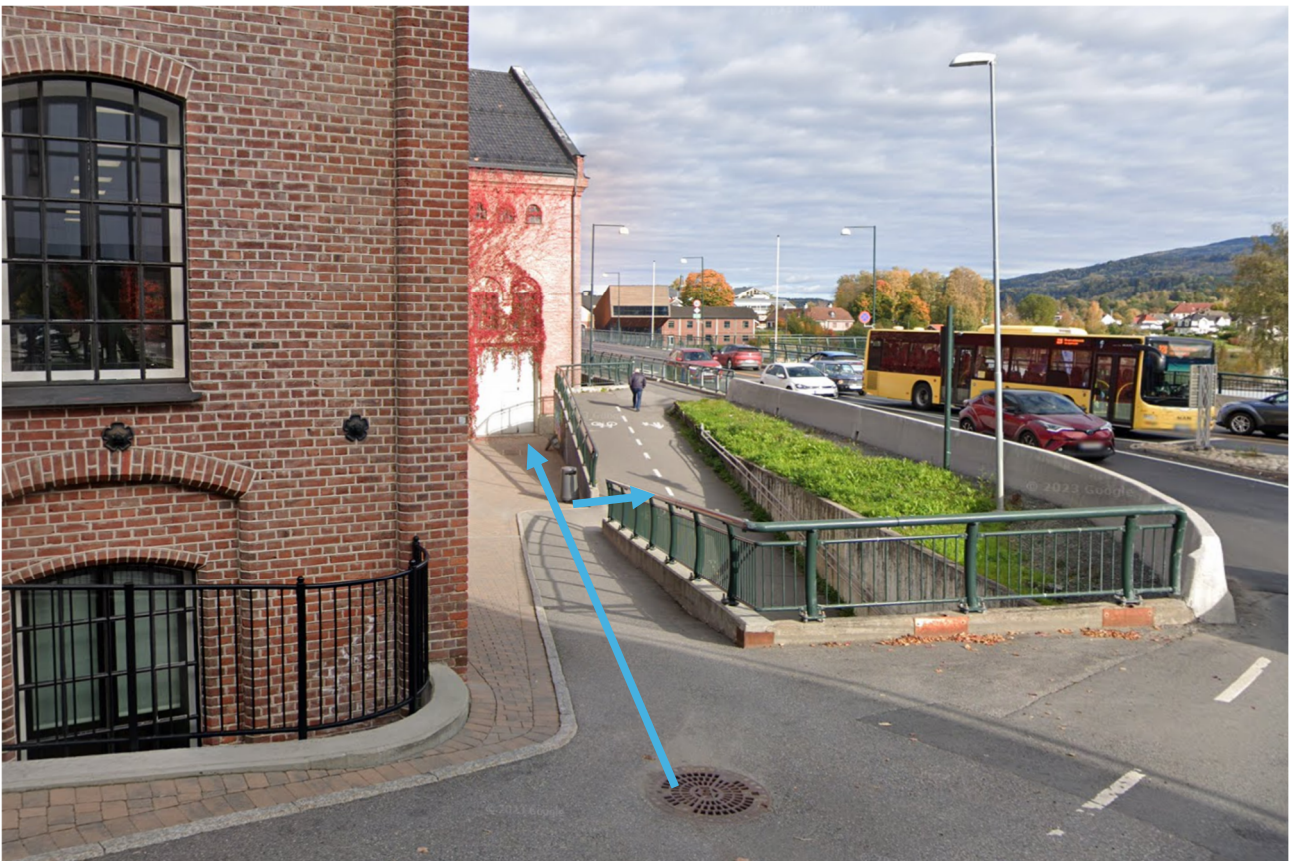


Figur 4: Bilde Arnemannsveien som viser avrenning langs Fylkesveg ved innkjøring planområdet. Ref. googlemaps.

Flomvann følger Arnemannsveien ned mot Tippen. Noe av vannet renner ned gangveien og ned til kraftverkskanalen. Se bilde i figur 6.



Figur 5: Bilde Arnemannsveien som viser avrenning langs Fylkesveg ved lyskrysset. Ref. googlemaps.



Figur 6: Bilde Arnemannsveien som viser avrenning ned GS-veg mot undergang og kraftverkskanal. Ref. googlemaps.

Dagens flomvei langs Arnemannsveien vil fortsatt fungere som flomvei for den delen av tiltaksområdet som drenerer mot fylkesvegen. Det er observert kapasitetsutfordringer ved gangkulterten ved kraftig nedbør, noe som fører til oversvømmelse i undergangen.

En bør derfor legge opp til at mest mulig av flomvannet ledes mot kraftkanalen/rørgaten og direkte til elv og ikke ut i fylkesvegen.

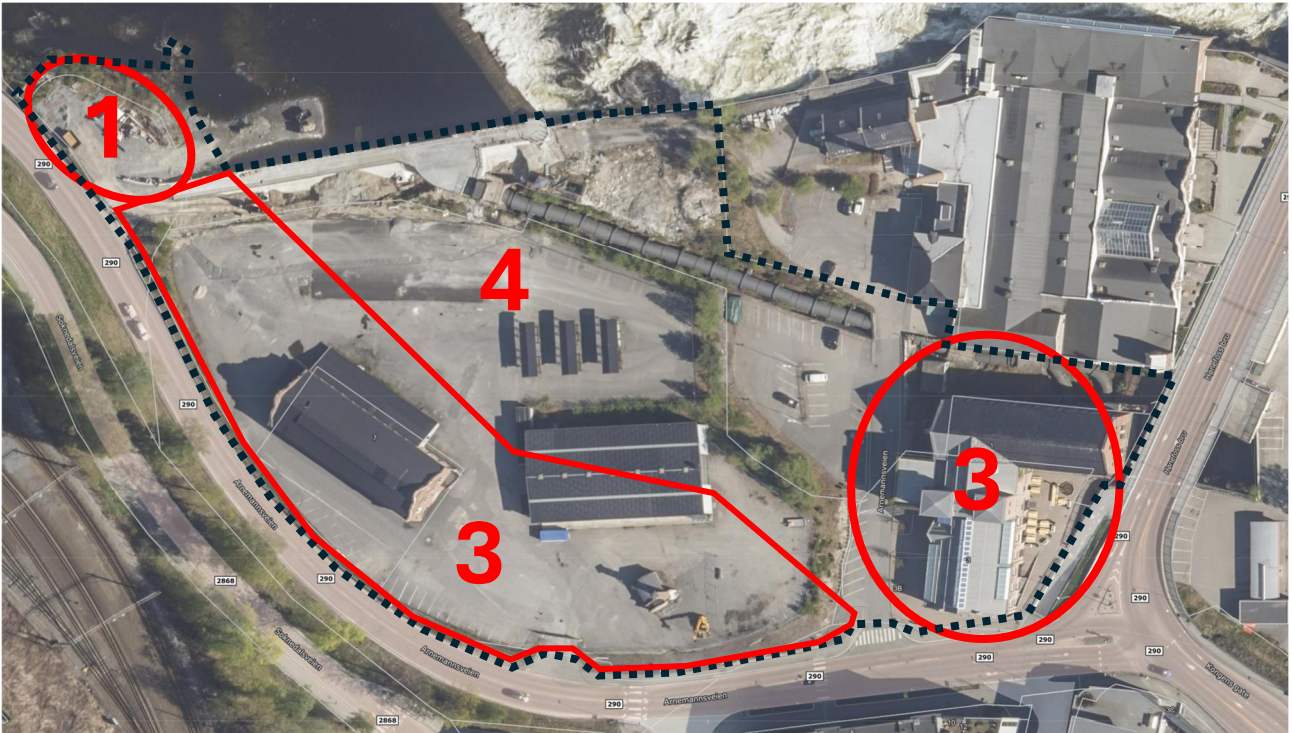
Illustrasjonsplan L-100 utarbeidet av Norconsult AS viser avrenningsretninger som tilsvarer avrenning ved fremtidig flomhendelser internt på området.



Figur 7: Utsnitt fra Illustrasjon, tegning L-100 utarbeidet av Norconsult AS

Totalt for området er det beregnet en avrenning på 670 l/s ved 100 års klimajustert regn. For å se på flomretninger er det foretatt følgende inndeling av området (se figur 8):

Nr	Område - beskrivelse	Areal (m ²)	Q ₁₀₀ (l/s)
1	Området nordvest for området skal ikke utbygges og har avrenning mot Begna. I forbindelse med oppgradering av Sagdammen er området blitt benyttet til riggplass og området er endret mhp fallforhold. Ved senere utbygging bør en påse at avrenning fra dette grøntområdet går direkte til Begna og ikke via utbyggingsområdet.	1100	16
2	Eksisterende bebyggelse og adkomstveg (Arnemannsveien 3) er etablert og VAO-system er etablert. Området har avrenning mot Kraftverkskanalen/rørgate. Selve Arnemannsveien 3 og området på østsiden av bygget er holdt utenfor ettersom dette er rehabilitert ferdig.	1700	83
3	Øya området med tilrenning mot Arnemannsveien (fylkesveg).	7500	257
4	Øya området med tilrenning mot kraftkanal/rørgate	9100	312



Figur 8: Utsnitt fra 1881.no som viser de 4 avrenningsområdene i reguleringsplanen.

Gjennom lokale tilpasninger, samt etablering av flomvei langs støyskjermen, er det mulig å lede tilnærmet hele overvannsmengden mot kraftkanalen.



Figur 9: Utsnitt fra illustrasjonsplan med piler for flomvei.

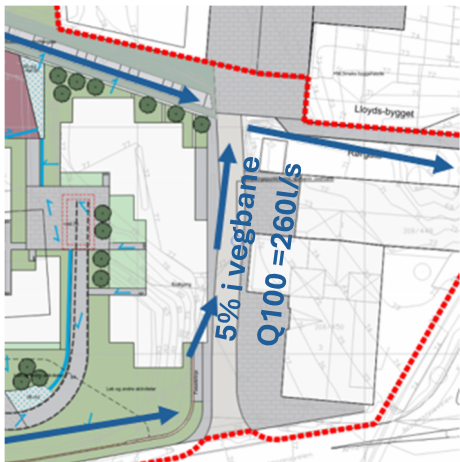
2.3 Trygg flomvei

NVE har i veileder 4/2022 foreslått DV-diagram som veiledning for flomrisiko, se tabell 4-1 hentet fra veilederen. DV-verdi er et mål på sikkerhet for mennesker og kjøretøy.

Tabell 4-1 Samletabell over tilrådde maksimalverdier for arealbruk. Tabellen viser maksimale verdier for djupn (D), hastighet (v) og produktet av disse (DV). Tilrådinga gjeld avrenninga frå eit klimajustert 100-årsregn.

Arealformål	Maksimalverdier		
	Djupn (D) [m]	Hastighet (V) [m/s]	D * V [m ² /s]
Personar utomhus <i>Barnehage, sjukehus, pleieheim osv.</i>	0,0	0,0	0,0
<i>Anna utomhusareal utanom planlagde flaumvegar</i>	0,5	3,0	0,4
Bygningar <i>Ikkje tidlegare bygde område</i>	0,06	3,0	0,2
<i>Eksisterande sentrumsområde og bygge- og transformasjonsområde</i>	0,2	3,0	0,4
Tilkomst <i>Vegar som er kritiske for tilkomst</i>	0,1	3,0	0,3
<i>Andre vegar</i>	0,3	3,0	0,3

Flomvei fra område 3:

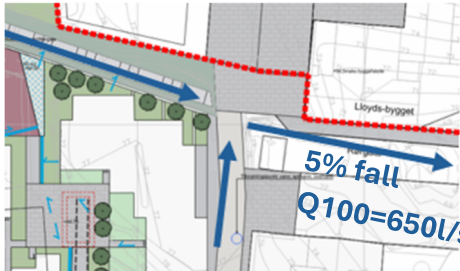


100års flom fra **område 3** er beregnet til ca. 260 l/s. Med følgende forutsetninger og bruk av Manning formel så er DV-tallet beregnet til 0,05:

Bredde på flomvei = 5,5m
 Lengdefall ca 5%
 Vannhøyde 3,1cm
 Manningtall = 70 (asfaltert veg)
 Dette gir hastighet 1,6m/s og DV=0,05.

Dette er innenfor anbefalte maksverdier i tabell 4-1.

Flomvei kraftkanalen (hele området med unntak av nord vestre område.



100års flom fra **område 2,3 og 4** er beregnet til ca. 650 l/s. Med følgende forutsetninger og bruk av Manning formel så er DV-tallet beregnet til 0,16:

Bredde på flomvei = 4m
 Lengdefall ca 5%
 Vannhøyde 6,5cm
 Manningtall = 70 (harde flater, stein ol)
 Dette gir hastighet 2,5m/s og DV=0,16.

Dette er innenfor anbefalte maksverdier i tabell 4-1.
 Ved bredde 2,5m blir vannhøyden 8,7cm, hastighet 3m/s og DV= 0,26

Eksisterende arealer består i stor grad av tette flater, noe som gir høy avrenningsgrad og dermed økt flombelastning.

Foreslått utbygging legger til rette for økt infiltrasjon gjennom bruk av permeable flater, noe som reduserer overvannsmengdene sammenlignet med dagens situasjon.

I forbindelse med tiltaket bør funksjon og kapasitet til eksisterende flomvei langs kraftkanalen/rørgaten vurderes nærmere, med hensyn til om det er behov for hydraulisk oppgradering eller andre tiltak for å sikre tilfredsstillende overvannshåndtering. Dette gjøres i forbindelse med oppgraderingen av området.



Figur 10: Bilde fra kraftkanal/rørgate som viser lavpunkt gjennom området.

Vedlegg 01 - BEREGNING AV NEDBØRSVARIGHET OG AVRENNING I FØRSITUASJON

METODE: Rasjonell metode (envelope)

Intensitet	267 l/s*ha	
Varighet = konsentrasjonstid	10 min	
Flate	Areal(m2)	C
Gjennomsnittlig, se COWI rapport	19 400 m2	0,86
	m2	-
	m2	-
	m2	-
	m2	-
	m2	-
	m2	-
	m2	-
	m2	-
	m2	-
TOTALT	19 400,00 m2	0,86
Inklusive klimafaktor	1,4	625

IVF-verdier (l/(s*ha)) for Oslo - Blindern Plu (SN18701), 94 moh.												
Data fra 1968 - 2024, 53 ses. Oppdatert 01.01.2025.												
RETURPERIOD	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	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	176,0	141,0	122,6	94,7	72,6	59,9	44,6	36,5	27,4	16,5	9,7	5,8
10	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	255,0	209,5	184,3	142,8	111,6	91,1	66,2	52,7	38,4	22,3	12,9	7,5
25	267,4	221,0	194,6	151,2	118,7	96,5	69,8	55,4	40,2	23,2	13,5	7,8
50	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	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	394,5	341,7	308,2	241,6	197,7	159,4	111,2	83,9	59,4	32,1	19,1	10,6
RETURPERIOD	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
25	267,40	221,00	194,60	151,20	118,70	96,50	69,80	55,40	40,20	23,20	13,50	7,80
Uten klimafakt.	446	369	325	252	198	161	116	92	67	39	23	13
Med klimafakt.	625	516	455	353	277	225	163	129	94	54	32	18
Volum u/påslipp	375	465	545	636	749	811	880	932	1 014	1 170	1 362	1 574

Vedlegg 02 - BEREGNING AV NEDBØRSVARIGHET OG AVRENNING I ETTERSITUASJON - 25års gjentaksintervall

METODE: Rasjonell metode (envelope)

Konsentrasjonstid	10 min			
Intensitet	267 l/s*ha			
Varighet	10 min			
Flate	Areal(m2)	C		Qdim(l/s)
Nordvestre område	1 100 m2	0,20		6
Utbygging område, avrenning kanal	9 100 m2	0,59		144
Utbygging område avrenning Fv	7 500 m2	0,59		118
Arnemannsveien adkomst veg og rørg	1 700 m2	1,00		45
	m2			-
	m2			-
	m2			-
	m2			-
TOTALT	19 400,00 m2	0,60	##	313
Krav, klimafaktor	1,4			
Gflater	438,5 l/s			
Qgrunn, drenerør	- l/s			l/m²/d
Qgrunn, infiltrasjonskummer	- l/s			
Videreført mengde OV-ledning	- l/s	påslipp		0,0 l/s*da
Fordrøyning	438,5 l/s			
Behov fordrøyningsvolum	1 105 m3			
Regnbed	0 m3			
Fordrøyning takflater	40 m3			
Fordrøyning via drenerør	0 m3			
Fordrøyning volum Sinf	0 m3			
Behov Lukket fordrøyning	1 065 m3			

IVF-verdier (l/(s*ha)) for Oslo - Blindern Plu (SN18701), 94 moh.												
Data fra 1968 - 2024, 53 ses. Oppdatert 01.01.2025.												
RETURPERIODE(Å...)	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	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	176,0	141,0	122,6	94,7	72,6	59,9	44,6	36,5	27,4	16,5	9,7	5,8
10	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	255,0	209,5	184,3	142,8	111,6	91,1	66,2	52,7	38,4	22,3	12,9	7,5
25	267,4	221,0	194,6	151,2	118,7	96,5	69,8	55,4	40,2	23,2	13,5	7,8
50	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	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	394,5	341,7	308,2	241,6	197,7	159,4	111,2	83,9	59,4	32,1	19,1	10,6

RETURPERIODE(Å...)	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
25	267	221	195	151	119	97	70	55	40	23	14	8
Q, u/ klimafakt.	313	259	228	177	139	113	82	65	47	27	16	9
Q, m/ klimafakt.	439	362	319	248	195	158	114	91	66	38	22	13
Tilført volum (m3)	263	326	383	446	526	570	618	654	712	822	956	1 105
Videreført volum (m3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maganiseringsvol	263	326	383	446	526	570	618	654	712	822	956	1 105

Vedlegg 03 - BEREGNING AV NEDBØRSVARIGHET OG AVRENNING I ETTERSITUASJON - 100 års gjentaksintervall

METODE: Rasjonell metode (envelope)

Konsentrasjonstid		10 min			
Intensitet		350 l/s*ha			
Varighet		10 min			
Flate	Areal(m2)		C	Qdim(l/s)	Qklima (l/s)
Nordvestre område	1 100	m2	0,30	12	16
Utbygging avrenning kanal	9 100	m2	0,70	223	312
Utbygging avrenning Fv	7 500	m2	0,70	184	257
Arnemannsveien adkomst veg og rø	1 700	m2	1,00	60	83
		m2		-	-
		m2		-	-
		m2		-	-
		m2		-	-
		m2		-	-
TOTALT	19 400,00	m2	0,70	478	669
Krav, klimafaktor		1,4			
Gflater	669	l/s			
Qgrunn, drenerør	-	l/s			l/m ² /d
Qgrunn, infiltrasjonskummer	-	l/s			
Påslipp OV-ledning	-	l/s	påslipp	0,0	l/s*da
Videreført flom/fordrøyning	669	l/s			

IVF-verdier (l/(s*ha)) for Oslo - Blindern Plu (SN18701), 94 moh.												
Data fra 1968 - 2024, 53 ses. Oppdatert 01.01.2025.												
RETURPERIODE(Å...)	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	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	176,0	141,0	122,6	94,7	72,6	59,9	44,6	36,5	27,4	16,5	9,7	5,8
10	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	255,0	209,5	184,3	142,8	111,6	91,1	66,2	52,7	38,4	22,3	12,9	7,5
25	267,4	221,0	194,6	151,2	118,7	96,5	69,8	55,4	40,2	23,2	13,5	7,8
50	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	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	394,5	341,7	308,2	241,6	197,7	159,4	111,2	83,9	59,4	32,1	19,1	10,6

RETURPERIODE(Å...)	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
100	350	298	267	210	168	136	96	74	52	29	17	10
Q, u/ klimafakt.	478	407	364	286	229	186	131	100	72	40	23	13
Q, m/ klimafakt.	669	570	510	400	321	260	183	140	100	56	33	18
Tilført volum (m3)	402	513	612	721	867	935	990	1 011	1 081	1 201	1 412	1 585
Videreført volum (m3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maganiseringsvol	402	513	612	721	867	935	990	1 011	1 081	1 201	1 412	1 585