

Oppdragsgiver:	Malmskriverveien 18 - 20 AS
Oppdragsnavn:	Malmskriverveien 20 Skisseprosjekt & totalentreprisegrunnlag
Oppdragsnummer:	633833-02
Utarbeidet av:	Anders Alstad Prøsch / Samson Langfeldt
Oppdragsleder:	Anders Alstad Prøsch
Dato:	23.03.2022
Tilgjengelighet:	Åpent

Overordnet VAO-plan- Malmskriverveien 20

1. Innledning

2. Kommunale krav

2.1. Avstandskrav til ledninger

2.2. Krav til flomvei

2.3. Fordrøyning

3. Eksisterende grunnlag

4. Løsningsforslag

4.1. Avstander til ledninger

4.2. Omlegging av kommunalt ledningsanlegg

4.3. Fordrøyning

4.4. Flomvei

5. Vedlegg

5.1. Beregning av fordrøyning

5.2. IVF- kurve og klimafaktor

5.3. Beregning av nødvendig flomvei

Versjonslogg:

01	23.03.22	Overordnet VAO-plan	AAP/SL	TLR
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

1. Innledning

I forbindelse med utvidelse av et bygg i Malmskriverveien 20 (Gnr./Bnr. 7/274)¹ er Asplan Viak AS blitt engasjert for å utarbeide en overordnet vann-, avløp- og overvannsplan (VAO-plan) som skal følge reguleringsplanen. VAO-planen svarer ut innledende uttalelse fra Bærum kommune, Vann- og avløp² med nødvendige tilpasninger. Uttalelsen fra Bærum Vann- og avløp påpeker at offentlige vann- og avløpsledninger har et restriksjonsbelte på 4 meter (målt fra ytterkant ledning), og at det ifølge kommunale kart går en teoretisk drenslinje gjennom tomten.

Det nye bygget er planlagt bygget med utkragning. Utkragning vil skje fra og med 3. plan, og være ca. 5,5 m over terreng. Utkragning vil være ca. 3 m mot jernbanen, og ca. 4 meter mot Malmskriverveien. Utkragningen vil støttes av søyler innenfor eksisterende veggeliv.

¹ https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfinnsyn.ashx?response=arkivsak_detaljer&arkivsakid=2020032036&

² https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfinnsyn.ashx?response=journalpost_detaljer&journalpostid=2020357483&

2. Kommunale krav

2.1. Avstandskrav til ledninger

I Bærum kommune er det gitt betingelser for anleggelse av vann- og avløpsledninger i VA-norm³ og Standard abonnementsvilkår⁴. VA-norm kapittel 4.4, «Beliggenhet/trasévalg» beskriver regler for avstand mellom ledning og bygningskonstruksjoner. Standard abonnementsvilkår kap. 3.4, «Bygging nær offentlig vann- og avløpsanlegg». Kort oppsummert gir begge disse bestemmelsene mulighetene til dispensasjon fra 4 meters kravet som er hovedregelen for avstand fra offentlig ledning til bygg. Forutsetningene for dispensasjon er at ledningene sikres tilgang til drift og vedlikehold. En slik tilgang kan f.eks. sikres ved å legge ledninger i varerør, kulvert eller tilsvarende, muligheter for oppgraving sikres ved bruk av spunt eller fundamentering som sikrer mot undergraving, eller omlegging av ledninger.

2.2. Krav til flomvei

Krav til flomveier er gitt i veileder for overvannshåndtering⁵, og TEK17⁶. Det er gitt noen generelle føringer i kap. 7 i VA-normen til Bærum kommune, men ingen spesifikke krav til beregning av flomvei. Gjentakintervall for flom er gitt av § 7-2 i TEK17, dette bygget faller inn under sikkerhetsklasse F2, og gjentakintervall er 200 år.

Det er benyttet nedbørstasjon Gjettum (som er nærmeste nedbørstasjon i henhold til overvannsveileder)⁷ som grunnlag for IVF-kurve og klimafaktor som beskrevet i vedlegg 5.1.

³ <https://www.va-norm.no/pdf/0/all/12/>

⁴ <https://www.baerum.kommune.no/globalassets/tjenester/vann-og-avlop/for-huseiere/standard-abonnementsvilkar---administrative-bestemmelser.pdf>

⁵ https://www.baerum.kommune.no/globalassets/tjenester/vann-og-avlop/klima-ogmiljo/overvannshandtering-barum-kommune_mai2017.pdf

⁶ https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-2/?_t_q=flom

⁷ https://www.baerum.kommune.no/globalassets/tjenester/vann-og-avlop/klima-ogmiljo/overvannshandtering-barum-kommune_mai2017.pdf

2.3. Fordrøyning

I kommunens uttalelser i forbindelse med reguleringssaken⁸, er det ikke stilt krav til fordrøyning. Det er i epost mottatt fra Bærum kommune, 16.12.21 avklart at vanlige fordrøyningskrav gjelder.

VAO-planen ivaretar Bærum kommunes krav til fordrøyning jf. VA-norm, kap. 7.0⁹.

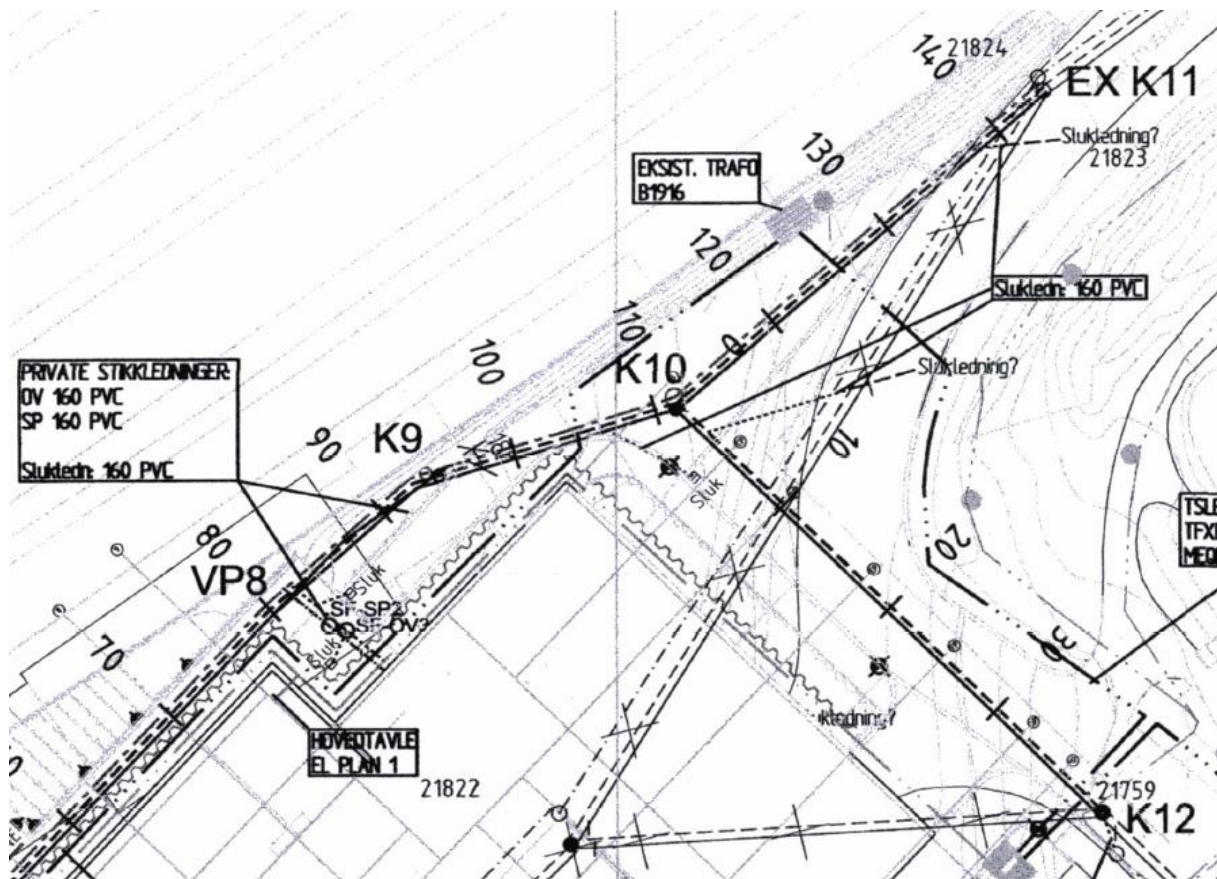
⁸ https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfinnsyn.ashx?response=journalpost_detail&journalpostid=2020357483&

⁹ <https://www.va-norm.no/dokument/7-transportssystem-overvann/7-0-generelle-bestemmelser/?source=12&override=1&real=3903&l=nb>

3. Eksisterende grunnlag

Leggingen av det eksisterende VA-nettet er dokumentert i ArkivsakID 18/3068¹⁰.

Arbeidstegningene for dette anlegget er fra 2005¹¹. Disse indikerer en permanent spuntvegg mot eksisterende bygg (se Figur 1).



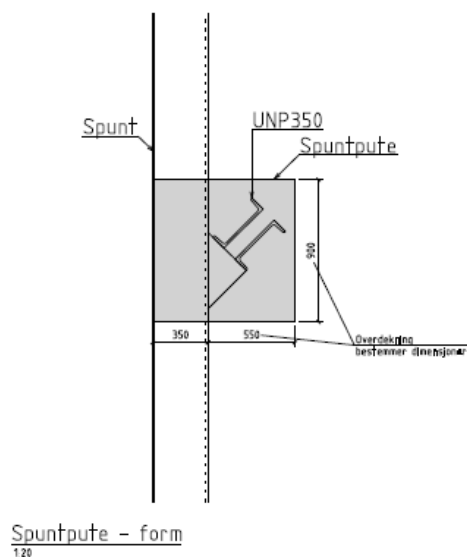
Figur 1: Spunt vises som "bølget" linje langs nordøst- og nordvestvendte vegger. Spuntveggen er permanent og ble ikke trukket da bygget ble oppført.

Det har ikke lyktes å oppdrive som-bygget-tegninger av hverken ledningsanlegg eller bygg med tilhørende spunt. Det må derfor tas forbehold om det kan være avvik mellom tegningsgrunnlag og det som faktisk er bygget.

¹⁰ https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfinnsyn.ashx?response=arkivsak_detaljer&arkivsakid=1918003068&

¹¹ <https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfdocument.ashx?journalpostid=1918003068&dokid=98671346&versjon=1&variant=A&>

Spuntveggen er også forankret i omkringliggende masser med stag. Langs den nordvestre vegg er stagene i følge arbeidstegningene festet til spunt på kote 10,0 og en ikke målsatt som-bygget-tegning indikerer en vinkel på stagene på ca. 45 grader (se Figur 2).



Figur 2: Spuntpute, form og armering, som bygget, B-15U-M-051 B (Multiconsult, 23.11.2005).

4. Løsningsforslag

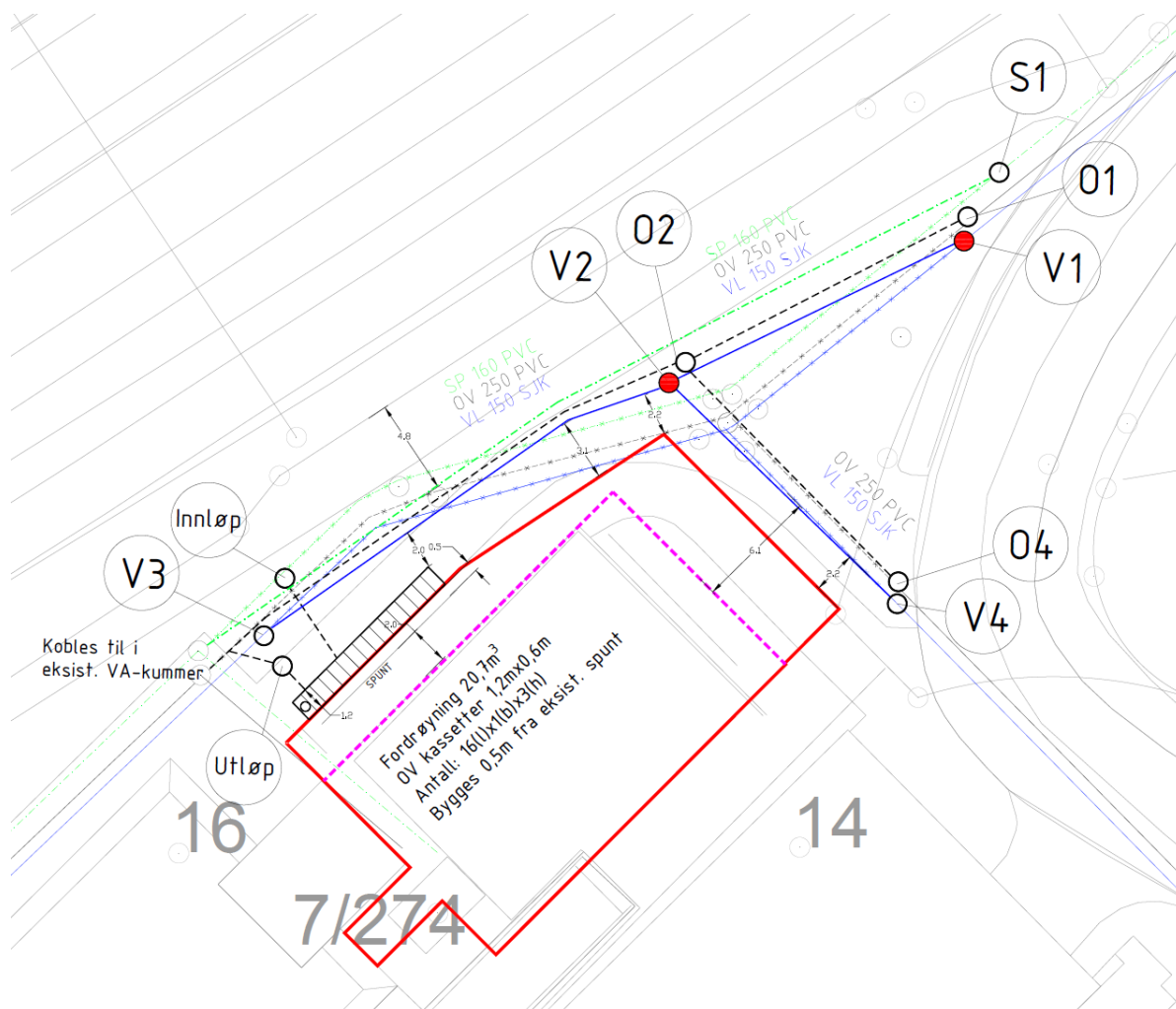
4.1. Avstander til ledninger

Figur 3 viser eksisterende ledninger med nytt påbygg (utkraging).



Figur 3: Utsnitt som viser avstand til eksisterende ledninger (rød heltrukken linje viser utkraging, lilla stiplet linje viser veggeliv).

I tegning HB101, utsnitt vist i Figur 4, vises forslag til omlegging med nytt påbygg.



Figur 4: Utsnitt som viser bygg med foreslått omlegging av ledningstraseer (rød heltrukket linje viser utkragning, lilla stiplet linje viser veggeliv)

Det er tatt utgangspunkt i en minimumavstand på 2,0 m fra utkragning. Grunnet takhøyde under utkragning (ca. 2 etasjer ~5,5 m) vil ikke større anleggsmaskiner kunne operere fritt under planlagt utkragning. Areal under utkragning er dermed antatt utilgjengelig med tanke på fremgraving av kommunale ledninger. Bygg og tilhørende spuntvegger er fundamentert vesentlig lavere enn kommunale ledninger, slik at vilkårene for en dispensasjon fra avstandskravet på 4,0 meter (og ned mot 2,0 meter) anses å være oppfylt.

Lukket fordrøyningsmagasin er også vist med en avstand fra spunt på 0,5 meter (jf. produsentenes leggeanvisninger).

Magasinet er foreslått bygget i kassetter for å opprettholde størst mulig avstand til kommunalt ledningsanlegg, i tillegg til at evt. behov til tilkomst til anlegget etter at utkragning er bygget kan gjøres med mindre anleggsmaskiner.

Dispensasjon til avstandskrav fra privat fordrøyningsmagasin er gitt i epost fra Bærum kommune datert 25.01.22.

4.2. Omlegging av kommunalt ledningsanlegg

Figur 4 viser foreslått plassering av ny ledningstrase, nærmere beskrevet i kap. 4.1.

Dimensjoner og materialer er videreført slik det er i dag. Det vil mest sannsynlig være behov for langbend på selvfallsledninger, men disse vil være iht. Bærum kommunes VA-norm hhv. kap. 6.11¹² og 7.11¹³.

Alle tilknytningspunkt til eksisterende anlegg må gjøres enten i eksisterende kum eller ved at det etableres ny kum i koblingspunktet. Dette gjelder også vannledningen. Det foreslås at kum V1 og V2 (Figur 4) utføres som kummer med brannvannsuttak, mens V3 og V4 utføres med kun én enkel sluse.

4.3. Fordrøyning

Det er beregnet et nødvendig fordrøyningsvolum på 34 m³, jf. Bærum kommunes VA-norm. Dette er fordelt på åpen og lukket løsning. Åpen løsning går i grøntdrag nord på eiendommen (langs eiendomsgrense mot Bane Nor), se Figur 5, og en lukket løsning fortrinnsvis for takvann er tegnet inn i Figur 4.

Gjennomførbarheten vedr. fordrøyning av takvann avhenger av at man klarer å hente ut bunnledninger fra innvendig taknedløp og lede disse til fordrøyningsmagasin. Konflikt med spunt kan være en utfordring. Nedgravd fordrøyningsmagasin vil også være innenfor restriksjonsbeltet på 4,0 meter fra offentlig ledningsanlegg. Det vil ikke være praktisk mulig å ha større horisontalavstand mellom ytterkant kommunal vannledning og lukket fordrøyningsanlegg enn 2,0 ved hjørnepassering, noe avhengig av faktisk spuntplassering.

Beregninger er gjort iht. Bærum kommunes VA-norm, kap. 7.2¹⁴ (se vedlegg 5.1).

¹² <https://www.va-norm.no/dokument/6-transportsystem-spillvann/6-11-bend-i-groft/?source=12&override=1&real=3873&l=nb>

¹³ <https://www.va-norm.no/dokument/7-transportsystem-overnann/7-11-bend-i-groft/?source=12&override=1&real=3909&l=nb>

¹⁴ <https://www.va-norm.no/dokument/7-transportsystem-overnann/7-2-beregning-av-overnannsmengder/?source=12&override=1&real=3917&l=nb>



Figur 5: Gjennomgående grøntdrag mot nord langs "Gjerde mot jernbanen", tenkes utformet som en åpen fordrøyningsløsning/regnbed. (Foreløpig skisse, 29.11.21, Østengen og Bergo AS)

4.4. Flomvei

Det er beregnet nødvendig størrelse som kreves for flomvei forbi Malmskriveveien 20. Teoretisk nedbørfelt er vist i Figur 6, og er beregnet til 3,68 ha. Det er benyttet tjenesten Scalgo for å beregne nedbørfeltet. Det er benyttet en avrenningskoeffisient på 0,65 da det er en del sentrumsområder, men også en del grøntområder med innslag av mindre tett bebyggelse. Det er videre tatt utgangspunkt i at eksisterende helning beholdes som er ca. 15 promille, og et Mannings tall på 83 som stemmer godt overens med asfalterte arealer. Det er tatt utgangspunkt i at bredden på ca. 3 m på eksisterende fortau opprettholdes.



Figur 6: Nedbørfelt forbi Malmskriverveien 20 (Hentet fra Scalgo, 10.06.2021)

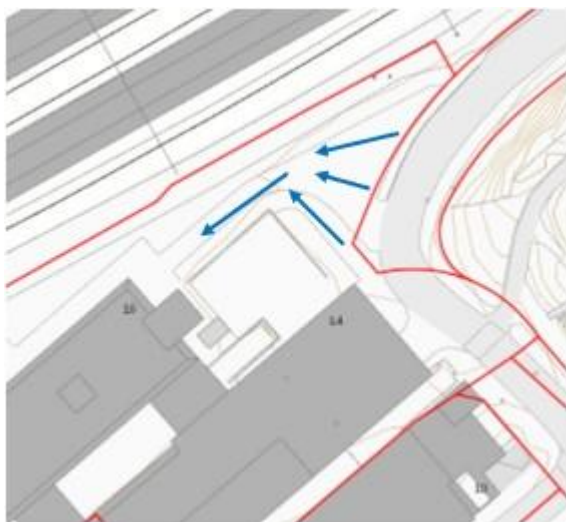
Resultatet vist i vedlegg 5.3 viser at høyden på vannstanden blir ca. 17 cm og hastighet på 2,9 m/s. Dette anses som en akseptabel hastighet og vannstand for et 200 års regn.

Dersom det skal utføres tiltak i dette området kan gangveien ned mot Sandvika stasjon føres rett frem, som vist med røde linjer i Figur 7, istedenfor for å knekke ut fra bygget som i eksisterende situasjon. Det nye bygget i seg selv vil ikke nødvendigvis medføre krav til tiltak.



Figur 7: Gangsti ned mot Sandvika stasjon for å optimalisere mot flom

Fallet på området over bygget må ledes ned mot flomvei, og evt. murer mot Malmskriverveien må sørge for at overvann ikke samles i veien. Eksempel på avrenning er vist i Figur 8.



Figur 8: Avrenning for område oppstrøms nytt bygg

5. Vedlegg

5.1. Beregning av fordrøyning

	m2	Avrenningskoeff	Redusert m2	Midl. avrenningskoeff
Grønne flater	246	0,4	98,4	0,711059908
Bakkeplan, tett	405	0,9	364,5	
Takareal, tett	365	0,9	328,5	0,9
	1016		791,4	0,778937008

FORDRØYNING - Beregning av nødvendig volum

Prosjekt: Malmveien
Dato: 07.02.2020

INPUT

Funksjonskrav:

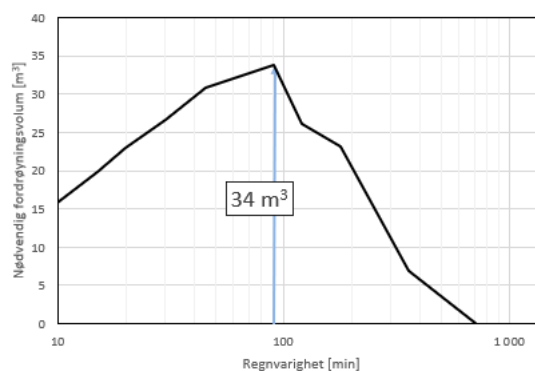
Fylke:	Oslo	(Fylke for uthenting av data)
Stasjon:	OSLO - BLINDERN PLU	(Stasjon for uthenting av data)
K_f :	1,40	(Klimafaktor)
G_I :	25	år (Dim. gjentakintervall)
$Q_{midl, ut}$:	3,0	l/s (Maksimalt videreført)
$Q_{midl, ut}/Q_{midl, ut}$:	0,70	(Forhold for midlere utløp)

Felt:

A:	1 016	m ² (Størrelse nedbørfelt)
φ :	0,77	(Midlere avrenningskoeffisient)
t_k :	10	min (Konsentrasjonstid)

Tilløpsrør:

I:	10	‰ (Fall)
ε :	1,00	mm (Ruhet)



$$V = [A \cdot \varphi \cdot I \cdot K_f - Q_{mid.}] \cdot t_r$$

RESULTATER

Dimensjonerende verdier:

V:	34	m ³ (Nødvendig fordrøyningsvolum)
A· φ :	782	m ² (Redusert nedbørfelt)
$Q_{midl, ut}$:	2,1	l/s (Midlere utløp)
K_f :	1,40	(Klimafaktor)
P· K_f :	58	mm (Dimensjonerende nedbørmengde)
I· K_f :	107,0	l/(s·ha) (Dimensjonerende nedbørintensitet)
t_r :	90	min (Dimensjonerende regnvarighet)
Q:	28	l/s (Dimensjonerende tilrenning)
D:	184	mm (Minste innvendig diameter tilløpsrør)

Hydrologisk stasjon:

Fylke:	Oslo	(Fylke)
Kommune:	Oslo	(Kommune)
Stasjon:	OSLO - BLINDERN PLU	(Stasjonsnavn)
Stasjonsnr:	18701	(Stasjonsnummer)
Høyde:	94	m.o.h. (Høyde over havet)
Breddegrad:	59,9423	(Breddegrad)
Lengdegrad:	10,7201	(Lengdegrad)
Periode:	01.01.1968 - 20.01.2020	(Måleperiode)
Lengde:	52	år (Antall sesonger)

Referanser:

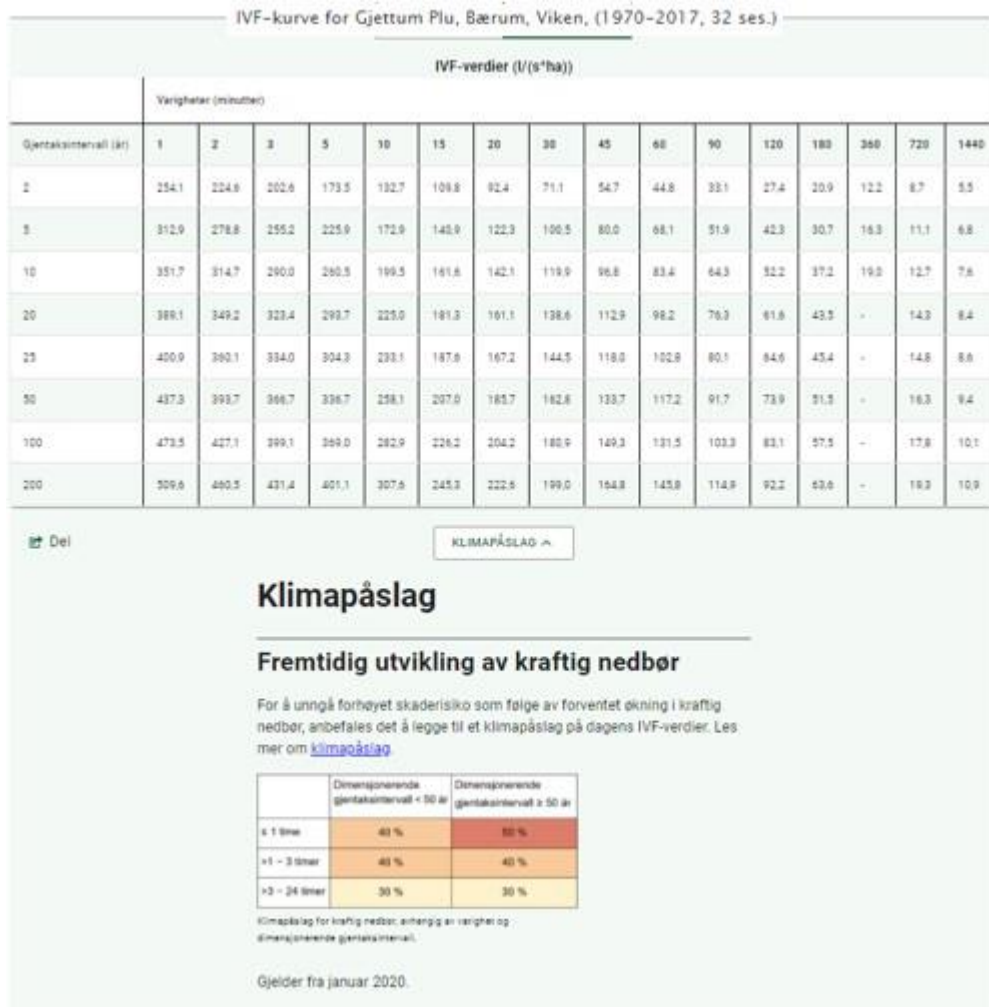
Lindholm, O. m.fl. (2012) Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem. Norsk Vann rapport 193 | 2012. klima.no

t_r [min]	I [l/(s·ha)]	K_f [-]	I· K_f [m/s]	P· K_f [mm]	V [m ³]
10	259,4	1,40	3,6E-05	22	16
15	221,0	1,40	3,1E-05	28	20
20	194,3	1,40	2,7E-05	33	23
30	154,7	1,40	2,2E-05	39	27
45	123,7	1,40	1,7E-05	47	31
60	100,4	1,40	1,4E-05	51	32
90	76,4	1,40	1,1E-05	58	34
120	52,4	1,40	7,3E-06	53	26
180	38,7	1,40	5,4E-06	59	23
360	22,1	1,40	3,1E-06	67	7
720	13,4	1,40	1,9E-06	81	0
1440	7,5	1,40	1,1E-06	91	0

Forutsetninger:

- Konstant nedbørintensitet
- Konstant utløp fra magasin
- Regnenvelopmetode for bestemmelse av volum
- Konsentrasjonstid/regnvarighet ≥ 10 min
- Ingen singulærtap, trykløst og 10 °C

5.2. IVF- kurve og klimafaktor



Figur 6: IVF-kurve, og anbefalt klimafaktor¹⁵

¹⁵ <https://klimaservicesenter.no/ivf?locale=nb&locationId=SN19490> (Hentet: 14.06.21)

5.3. Beregning av nødvendig flomvei

FLOMVEI - Beregning av nødvendig bredde/dybde for varierende gjentakintervall			
Prosjekt: Malmsskriveveien 20 Dato: 15.06.2021			
INPUT			
Funksjonskrav:			
Fylke:	Egendefinert	(Fylke for uthenting av data)	
Stasjon:	EGENDEFINERT	(Stasjon for uthenting av data)	
K _r :	150	(Klimafaktor)	
Tilrenningsfelt:			
A =	38 600	m ²	(Størrelse nedbørfelt)
φ =	0.85	-	(Midlere avrenningskoeffisient)
L =	586.36	m	(Lengde på felt)
H _{min} =	12.5	m	(Min terrenghøyde)
H _{max} =	73.6	m	(Maks terrenghøyde)
A _{in} =	0.00	-	(Andel innsjø i felt)
Felt	Ubygget	-	(type felt for beregning av t _k)
Flomvei:			
S =	0.015	m/m	(Lengdefall på flomvei)
b =	3.00	m	(Bunnbredde kanal)
h =	0.50	m	(Høyde på kanalsegment)
l _v =	0.50	m/m	(Sidehelling venstre)
l _h =	0.50	m/m	(Sidehelling høyre)
Overflate (M ₁) =	1	-	(se nr. i egen tabell)
Overflate (M ₂) =	1	-	(se nr. i egen tabell)
Overflate (M ₃) =	1	-	(se nr. i egen tabell)
RESULTATER			
Dimensjonerende verdier:			
A _{sp} =	25 090	m ²	(Redusert nedbørfelt)
t _k =	6	min	(Konsentrasjonstid)
t _r =	5	min	(Dimensjonerende regnvarighet)
M ₁ =	83	m ^{1/3} /s	(Mannings tall)
M ₂ =	83	m ^{1/3} /s	(Mannings tall)
M ₃ =	83	m ^{1/3} /s	(Mannings tall)
Hydrologisk stasjon:			
Fylke:	Egendefinert	(Fylke)	
Kommune:	0.00	(Kommune)	
Stasjon:	EGENDEFINERT	(Stasjonsnavn)	
Stasjonsnr:	0	(Stasjonsnummer)	
Høyde:	0	m.o.h.	(Høyde over havet)
Breddegrad:	0.0000	(Breddegrad)	
Lengdegrad:	0.0000	(lengdegrad)	
Periode:	X - Y	(Måleperiode)	
Lengde:	Y - X	år	(Antall sesonger)
Referanser:			
Lindholm, O. m.fl. (2012) Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem. Norsk Vann rapport 193 2012. eklima.no			
NVE (2011) Vassdragsåndboka			
Statens Vegvesen (2014) Vegbygging. Håndbok N200.			
Forutsetninger:			
- Konstant nedbørintensitet			
- Mannings formel			
- Den rasjonale formel			

Den rasjonale formel:

$$Q = \varphi \cdot A \cdot I \cdot K_f$$

Mannings formel:

$$Q = M \cdot A_{cs} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

Mannings tall:

$$M_{ekv} = \left(\frac{P_1 + P_2 + P_3}{\frac{P_1}{M_1} + \frac{P_2}{M_2} + \frac{P_3}{M_3}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$x_v = \frac{H-h}{l_v}$ $x_h = \frac{H-h}{l_h}$

	Q [l/s]	H [m]	H - h [m]	B [m]	v [m/s]	z _s [m]	z _h [m]	VIS
200 år	1 509.5	0.173	-0.327	3.000	2.91	0.000	0.000	X
100 år	1 389.7	0.164	-0.336	3.000	2.82	0.000	0.000	
50 år	1 267.2	0.155	-0.345	3.000	2.73	0.000	0.000	
25 år	1 145.2	0.145	-0.355	3.000	2.63	0.000	0.000	
20 år	1 105.3	0.142	-0.358	3.000	2.59	0.000	0.000	X
10 år	980.4	0.132	-0.368	3.000	2.48	0.000	0.000	
5 år	850.2	0.121	-0.379	3.000	2.34	0.000	0.000	
2 år	653.0	0.103	-0.397	3.000	2.11	0.000	0.000	X