

Innholdsfortegnelse

[Start her](#)

[Areal](#)

[IVF-kurve](#)

[Konsentrasjonstid](#)

[Infiltrasjon](#)

[Uten utjevningvolum](#)

[Med utjevningvolum](#)

[Med utjevningvol.-infiltrasjon](#)

[Avrenningsfaktorer](#)

[Dimensjonerende hyppighet](#)

[Klimafaktor](#)

[Hydraulisk konduktivitet](#)

[Fordamping](#)

Beregning av nedbørsvarighet og utjevningsvolum (Regnenveløpmetode) med infiltrasjon

Fremgangsmåte

1 Fyll ut arket **Areal** med størrelse på de ulike arealtypene for feltet, og velg **Type** areal fra nedtrekksliste
Midlere avrenningsfaktor for feltet blir beregnet

2 Hent **ny** IVF-kurve uten krav om sammenhengende nedbør for nærmeste nedbørmåler (eKlima krever login) **(klimaservicesenter.no)**

Ta ut rapporten som **html** (eventuelt med punktum avhengig av hva du bruker i Excel)
Lagre som .mht **CTRL + s**
(Denne kan også skrives ut i pdf og vedlegges beregningene.)

3 Kopier "liter pr. sekund pr. hektar(10 000m²) (l/s*ha)" tabellen til arket **IVF-kurve**

4 Beregn feltets konsentrasjonstid på arket **Konsentrasjonstid**

5 Beregn infiltrasjonskapasitet på arket **Infiltrasjon**

Hydraulisk konduktivitet Velges

Arealer og sikkerhetsfaktorer fylles ut

Det bør være en sammengeng mellom størrelsen på infiltrasjonskammeret og nødvendig utjevningsvolum

6 I arket **Uten utjevningsvolum** utføres følgende:

Areal nedslagsfelt Verdien blir hentet fra **Areal** arket, før utbygging

Midlere avrenningskoeffisient Verdien blir hentet fra **Areal** arket, før utbygging

Nedslagsfeltets konsentrasjonstid Beregnes med arket **Konsentrasjonstid** og settes inn

Dimensjonerende regnskylshyppighet Velges i henhold til kravene beskrevet i arket **Dimensjonerende hyppighet**

Klimafaktor Velges i henhold til kravene beskrevet i arket **Klimafaktor**

7 I arket **Med utjevningsvolum** utføres følgende:

Areal nedslagsfelt Verdien blir hentet fra **Areal** arket, etter utbygging

Midlere avrenningskoeffisient Verdien blir hentet fra **Areal** arket, etter utbygging

Nedslagsfeltets konsentrasjonstid Beregnes med arket **Konsentrasjonstid** og settes inn

Dimensjonerende regnskylshyppighet Velges i henhold til kravene beskrevet i arket **Dimensjonerende hyppighet**

Klimafaktor Velges i henhold til kravene beskrevet i arket **Klimafaktor**

Makspåslipp til kommunalt ledningsnett Fylles inn i henhold til krav satt av kommune, ofte i forhold til størrelsen på arealet

8 I arket **Med utjevningsvol.-infiltrasjon i tabell** utføres følgende:

Areal nedslagsfelt Verdien blir hentet fra **Areal** arket, etter utbygging

Midlere avrenningskoeffisient Verdien blir hentet fra **Areal** arket, etter utbygging

Nedslagsfeltets konsentrasjonstid Beregnes med arket **Konsentrasjonstid** og settes inn

Dimensjonerende regnskylshyppighet Velges i henhold til kravene beskrevet i arket **Dimensjonerende hyppighet**

Klimafaktor Velges i henhold til kravene beskrevet i arket **Klimafaktor**

Makspåslipp til kommunalt ledningsnett Fylles inn i henhold til krav satt av kommune, ofte i forhold til størrelsen på arealet

Infiltrasjonskapasitet Verdien blir hentet fra **Infiltrasjon** arket

9 I arkene beregnes følgende:

Dimensjonerende nedbørsvarighet Den nedbørsvarigheten som gir størst **Nødvendig utjevningsvolum** blir beregnet

Dimensjonerende nedbørsintensitet Den nedbørsintensiteten som gir størst **Nødvendig utjevningsvolum** blir beregnet

Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet Maksimal avrenning fra feltet uten fordrøyning ved denne nedbørsvarigheten blir beregnet som maksimal innløpsmengde til fordrøyning. Kortere nedbørsvarigheter gir større maksimal avrenning, men mindre totalt **Innløpsvolum**.

Innløpsvolum i løpet av konsentrasjonstiden Maks innløpsmengde * nedbørsvarigheten

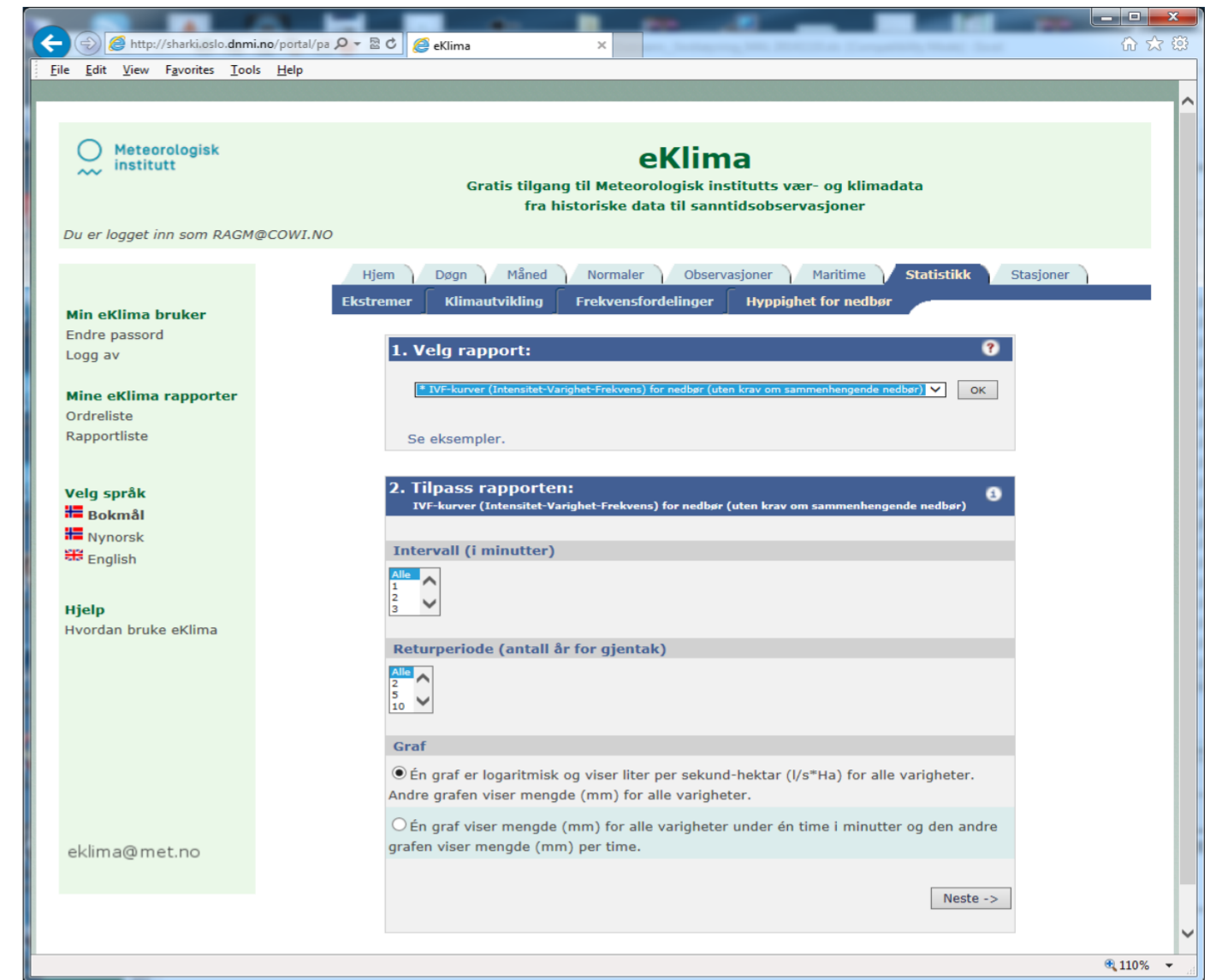
Nødvendig utjevningsvolum Maksverdi hentes fra linjen i tabellen under som tilsvarer dimensjonerende regnskylshyppighet (og er det som egentlig skal beregnes her)

Fordrøyningsprosent Nødvendig utjevningsvolum / Innløpsvolum

Krav til maksimalt påslipp tilsvarer nedbørsintensitet Hvor kraftig nedbør som maksimalt påslipp tilsvarer for dette nedslagsfeltet med denne avrenningskoeffisienten beregnes

10 Bruk ragmagVA "Utjevningsvolum" for å dimensjonere nødvendig areal og høyde på utjevningsvolum i forhold til strupeledning.
I ragmagVA må dimensjonerte nedbørsintensitet multipliseres med klimafaktor = **227.22 l/s*ha** på forhånd.

For beregning av rørmagasiner og andre utløpsarrangementer benyttes for eksempel MathCAD.
(RAGM kan evt bistå med dette.)



Returperioder(År); NedbÅrintensitet i liter pr. sekund pr. hektar(10 000mÅ²) (l/s*ha)

50359 BERGEN - Florida UiB

Periode: 2003 - 2022

Antall sesonger: 19

Å...r	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	278.5	231.3	206.3	170.1	122.2	97.9	82.3	63.7	51.9	43.8	35.1	30.6	25.5	19.2	13.9	9.9
5	378.4	308	272.8	226.7	160.1	126.7	107.2	85.7	68.1	56.9	43.6	38.1	32.1	23.9	16.6	12.4
10	456.6	366.1	321.3	267	186.5	148	124.6	101.8	79.5	65.8	49.6	43.2	37	27.3	18.7	14.2
20	544	426.8	371.9	308.4	212.8	169.3	142.5	118.2	91.3	75.1	55.5	48.4	41.6	30.9	20.9	16.1
25	573.9	449	388.1	321.5	222.5	176.5	148.4	123.9	95.3	78.3	57.4	50	43.2	32.1	21.7	16.8
50	676.1	518.1	443.4	364.1	250.8	198.8	168.4	142.4	107.7	87.8	63.4	55.1	48.3	36.2	24.2	18.9
100	796	597.7	503.3	407	279.1	223.2	189.4	162.3	121.2	98.3	69.7	60.7	53.6	40.6	27	21.2
200	931.7	688.9	565.1	452.5	308.6	249.9	211.9	183.6	135.5	109.1	76	66.7	58.9	45.2	30	23.6

* Dersom måleperiode er mindre enn 30 år bør det vurderes å benytte/samkjøre IVF-statistikk fra flere nærliggende stasjoner.

Konsentrasjonstid

Lengden av nedbørsfelt m 500

Høydeforskjell i nedbørsfelt m 4

Andel innsjø i nedbørsfelt

Urbant felt minutter

Naturlig felt minutter

Manuelt 5 min + 1 m/s minutter

Benytter normalt ikke kortere konsentrasjonstid enn **10 minutter**

Konsentrasjonstid for nedbørsfelt

Lengden av nedbørsfelt m

Høydeforskjell i nedbørsfelt m

Andel innsjø i nedbørsfelt

Urbane felt

Konsentrasjonstid $K_U := 0.02 \cdot L_n^{1.15} \cdot H_n^{-0.39}$ $K_U = 12.012$ minutter

Naturlig felt

Konsentrasjonstid $K_N := 0.6 \cdot \frac{L_n}{\sqrt{H_n}} + 3000 \cdot A_{se}$ $K_N = 150.748$ minutter

Manuelt 5 min + 1 m/s

Konsentrasjonstid $K_M := 5 + \frac{L_n}{1.60}$ $K_M = 12.5$ minutter

Benytt ledningslengde

Benytter normalt ikke kortere konsentrasjonstid enn 10 minutter.

Beregning av dimensjonerende nedbørsvarighet, uten utjevning

Vedlegg 1

50359 BERGEN - Florida UiB

År	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	122.2	97.9	82.3	63.7	51.9	43.8	35.1	30.6	25.5	19.2	13.9	9.9
5	308	272.8	160.1	126.7	68.1	56.9	43.6	38.1	32.1	23.9	16.6	12.4
10	186.5	148	124.6	101.8	79.5	65.8	49.6	43.2	37	27.3	18.7	14.2
20	212.8	169.3	142.5	118.2	91.3	75.1	55.5	48.4	41.6	30.9	20.9	16.1
25	222.5	176.5	148.4	123.9	95.3	78.3	57.4	50	43.2	32.1	21.7	16.8
50	250.8	198.8	168.4	142.4	107.7	87.8	63.4	55.1	48.3	36.2	24.2	18.9
100	279.1	223.2	189.4	162.3	121.2	98.3	69.7	60.7	53.6	40.6	27	21.2
200	308.6	249.9	211.9	183.6	135.5	109.1	76	66.7	58.9	45.2	30	23.6

Dimensjonerende nedbørsvarighet, uten utjevning

GRUNNLAGSDATA

Areal nedslagsfelt A = ha
 Midlere avrenningskoeffisient ϕ =
 Nedslagsfeltets konsentrasjonstid tk = min
 Dimensjonerende regnskylshyppighet år
 Klimafaktor

BEREKNET

Dimensjonerende nedbørsvarighet min
 Dimensjonerende nedbørsintensitet l/s*ha
 Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet l/s
 Innløpsvolum i løpet av konsentrasjonstiden m³

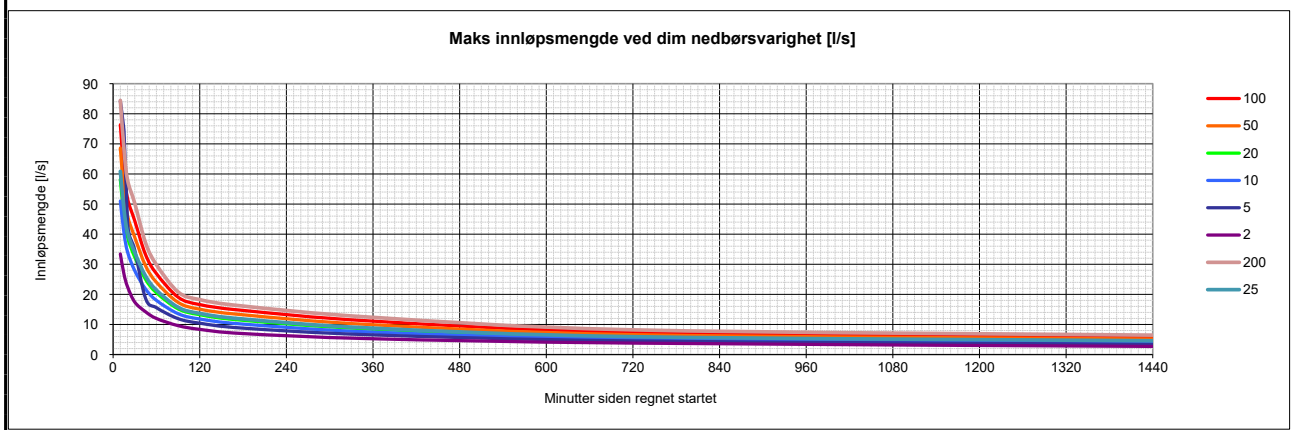
TABELL

Innløpshydrogram $Q = \phi \cdot i \cdot A$ [med i for tr]

Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet [l/s]

AR / MIN	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	33	27	23	17	14	12	10	8	7	5	4	3
5	84	75	44	35	19	16	12	10	9	7	5	3
10	51	40	34	28	22	18	14	12	10	7	5	4
20	58	46	39	32	25	21	15	13	11	8	6	4
25	61	48	41	34	26	21	16	14	12	9	6	5
50	69	54	46	39	29	24	17	15	13	10	7	5
100	76	61	52	44	33	27	19	17	15	11	7	6
200	84	68	58	50	37	30	21	18	16	12	8	6

GRAF



Beregning av dimensjonerende nedbørsvarighet, uten utjevning

Vedlegg 1

50359 BERGEN - Florida UiB

År	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	122.2	97.9	82.3	63.7	51.9	43.8	35.1	30.6	25.5	19.2	13.9	9.9
5	308	272.8	160.1	126.7	68.1	56.9	43.6	38.1	32.1	23.9	16.6	12.4
10	186.5	148	124.6	101.8	79.5	65.8	49.6	43.2	37	27.3	18.7	14.2
20	212.8	169.3	142.5	118.2	91.3	75.1	55.5	48.4	41.6	30.9	20.9	16.1
25	222.5	176.5	148.4	123.9	95.3	78.3	57.4	50	43.2	32.1	21.7	16.8
50	250.8	198.8	168.4	142.4	107.7	87.8	63.4	55.1	48.3	36.2	24.2	18.9
100	279.1	223.2	189.4	162.3	121.2	98.3	69.7	60.7	53.6	40.6	27	21.2
200	308.6	249.9	211.9	183.6	135.5	109.1	76	66.7	58.9	45.2	30	23.6

Dimensjonerende nedbørsvarighet, uten utjevning

GRUNNLAGSDATA

Areal nedslagsfelt A = ha
 Midlere avrenningskoeffisient ϕ =
 Nedslagsfeltets konsentrasjonstid tk = min
 Dimensjonerende regnskylshyppighet år
 Klimafaktor

BEREKNET

Dimensjonerende nedbørsvarighet min
 Dimensjonerende nedbørsintensitet l/s*ha
 Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet l/s
 Innløpsvolum i løpet av konsentrasjonstiden m³

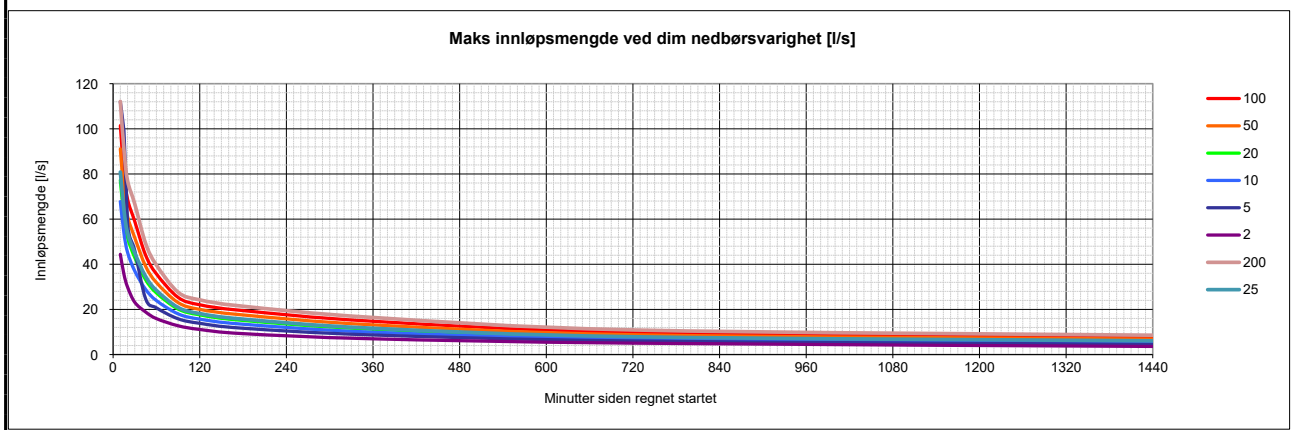
TABELL

Innløpshydrogram $Q = \phi \cdot i \cdot A$ [med i for tr]

Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet [l/s]

ÅR / MIN	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	44	36	30	23	19	16	13	11	9	7	5	4
5	112	99	58	46	25	21	16	14	12	9	6	5
10	68	54	45	37	29	24	18	16	13	10	7	5
20	77	62	52	43	33	27	20	18	15	11	8	6
25	81	64	54	45	35	28	21	18	16	12	8	6
50	91	72	61	52	39	32	23	20	18	13	9	7
100	101	81	69	59	44	36	25	22	19	15	10	8
200	112	91	77	67	49	40	28	24	21	16	11	9

GRAF



Infiltrasjon

Hydraulisk konduktivitet	Fin sand	0.00001 m/s	Tilsvare	4 cm/t (Permeabilitet, ledningsevne)
Areal bunnflate (mot eksisterende masse)	1000.0 m²		Sikkerhetsfaktor bunn	0.5
Areal sideflater (mot eksisterende masse)	0.0 m²		Sikkerhetsfaktor sideflater	1.0
Effektivt infiltrasjonsareal	500 m²	<i>Nødvendig utjevningvolum</i>		0 m³ <i>Blir beregnet, se ark "Med utjevningvol.-infiltrasjon"</i>
Infiltrasjonskapasitet	5.00 l/s	Vannivå med rektangulært utjevningvolum		0.0 m

Beregning av dimensjonerende nedbørsvarighet og nødvendig utjevningvolum

Vedlegg 2

50359 BERGEN - Florida UIB

År	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	122.2	97.9	82.3	63.7	51.9	43.8	35.1	30.6	25.5	19.2	13.9	9.9
5	308	272.8	160.1	126.7	68.1	56.9	43.6	38.1	32.1	23.9	16.6	12.4
10	186.5	148	124.6	101.8	79.5	65.8	49.6	43.2	37	27.3	18.7	14.2
20	212.8	169.3	142.5	118.2	91.3	75.1	55.5	48.4	41.6	30.9	20.9	16.1
25	222.5	176.5	148.4	123.9	95.3	78.3	57.4	50	43.2	32.1	21.7	16.8
50	250.8	198.8	168.4	142.4	107.7	87.8	63.4	55.1	48.3	36.2	24.2	18.9
100	279.1	223.2	189.4	162.3	121.2	98.3	69.7	60.7	53.6	40.6	27	21.2
200	308.6	249.9	211.9	183.6	135.5	109.1	76	66.7	58.9	45.2	30	23.6

Dimensjonerende nedbørsvarighet og nødvendig utjevningvolum beregnes for anlegg hvor det er stilt krav til maksimalpåslipp til kommunalt ledningsnett.

GRUNNLAGSDATA

Areal nedslagsfelt A = 0.3508 ha
 Midlere avrenningskoeffisient φ = 0.74
 Nedslagsfeltets konsentrasjonstid tk = 3 min
 Dimensjonerende regnskylshyppighet 100 år
 Klimafaktor 1.4
 Maksimalt påslipp til kommunalt ledningsnett 20.0 l/s

BEREGNET

Dimensjonerende nedbørsvarighet 30 min
 Dimensjonerende nedbørsintensitet 162.3 l/s*ha
 Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet 59 l/s
 Innløpsvolum i løpet av konsentrasjonstiden 106 m³
 Nødvendig utjevningvolum 70 m³
 Fordrøyningsprosent 66%
 Krav til maksimalt påslipp tilsvarer nedbørsintensitet (for dette feltet med $\varphi = 0.74$) 77 l/s*ha

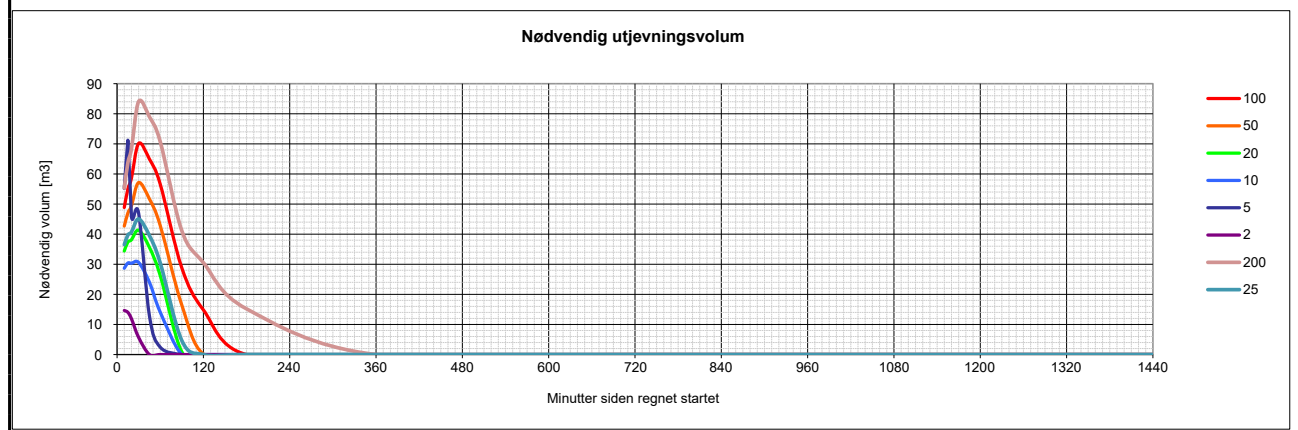
TABELL

Innløpshydrogram $Q = \varphi \cdot i \cdot A$ [med i for tr]

Nødvendig utjevningvolum m³

AR / MIN	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	15	14	12	6								
5	55	71	46	47	13	2						
10	29	30	30	31	24	14						
20	34	37	38	41	36	26	1					
25	37	40	41	45	40	30	5					
50	43	47	49	57	52	43	16	0				
100	49	55	59	70	65	57	29	15				
200	55	64	68	84	79	71	41	31	15			

GRAF



Beregning av dimensjonerende nedbørsvarighet og nødvendig utjevningvolum, med bruk av infiltrasjon

50359 BERGEN - Florida UiB

År	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	122.2	97.9	82.3	63.7	51.9	43.8	35.1	30.6	25.5	19.2	13.9	9.9
5	308	272.8	160.1	126.7	68.1	56.9	43.6	38.1	32.1	23.9	16.6	12.4
10	186.5	148	124.6	101.8	79.5	65.8	49.6	43.2	37	27.3	18.7	14.2
20	212.8	169.3	142.5	118.2	91.3	75.1	55.5	48.4	41.6	30.9	20.9	16.1
25	222.5	176.5	148.4	123.9	95.3	78.3	57.4	50	43.2	32.1	21.7	16.8
50	250.8	198.8	168.4	142.4	107.7	87.8	63.4	55.1	48.3	36.2	24.2	18.9
100	279.1	223.2	189.4	162.3	121.2	98.3	69.7	60.7	53.6	40.6	27	21.2
200	308.6	249.9	211.9	183.6	135.5	109.1	76	66.7	58.9	45.2	30	23.6

Dimensjonerende nedbørsvarighet og nødvendig utjevningvolum beregnes for anlegg hvor det er stilt krav til maksimalpåslipp til kommunalt ledningsnett.

GRUNNLAGSDATA

Areal nedslagsfelt A = 0.3508 ha

Midlere avrenningskoeffisient $\phi = 0.74$

Nedslagsfeltets konsentrasjonstid tk = 10 min

Dimensjonerende regnskylshyppighet 25 år

Klimafaktor 1.4

Maksimalt påslipp til kommunalt ledningsnett 84 l/s

Infiltrasjonskapasitet 5 l/s

BEREGNET

Dimensjonerende nedbørsvarighet #N/A min

Dimensjonerende nedbørsintensitet #N/A l/s*ha

Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet #N/A l/s

Innløpsvolum i løpet av konsentrasjonstiden #N/A m³

Nødvendig utjevningvolum 0 m³

Førdryningsprosent #N/A

Krav til maksimalt påslipp tilsvarer nedbørsintensitet 325 l/s*ha (for dette feltet med $\phi = 0.7$)

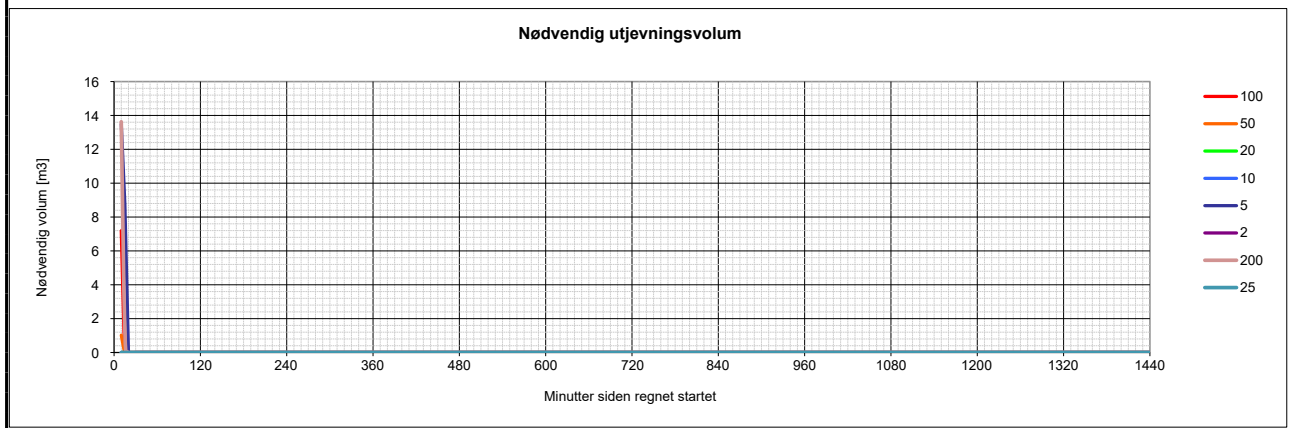
TABELL

Innløpshydrogram $Q = \phi \cdot i \cdot A$ [med i for tr]

Nødvendig utjevningvolum m³

ÅR / MIN	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2												
5	13	9										
10												
20												
25												
50	1											
100	7											
200	14	1										

GRAF



Type flate	Avrenningsfaktor 10 års regn	Referanse
Vann	1.0	
Bart fjell	0.9	Statens vegvesen Håndbok N200 Vegbygging 2014
Betong	0.9	Statens vegvesen Håndbok N200 Vegbygging 2014
Tak	0.9	Norsk Vann rapport 193/2012
Asfalterte vegger og gater	0.8	Norsk Vann rapport 193/2012
Tettbebyggelse, ingen vegetasjon	0.7	Svensk Vatten Publikation P90 Dimensjonering av allmänna avlopsledningar 2004
Grus	0.6	Norsk Vann rapport 193/2012
Skogsområder	0.5	Statens vegvesen Håndbok N200 Vegbygging 2014
Tettbebyggelse med noe vegetasjon, industri og skoleområder	0.5	Svensk Vatten Publikation P90 Dimensjonering av allmänna avlopsledningar 2004
Dyrket mark	0.4	Statens vegvesen Håndbok N200 Vegbygging 2014
Parkområder	0.4	Statens vegvesen Håndbok N200 Vegbygging 2014
Rekkehus og kjedehus	0.4	Svensk Vatten Publikation P90 Dimensjonering av allmänna avlopsledningar 2004
Åpen bebyggelse, flermansboliger	0.4	Svensk Vatten Publikation P90 Dimensjonering av allmänna avlopsledningar 2004
Berg i dagen med lite fall	0.3	Svensk Vatten Publikation P90 Dimensjonering av allmänna avlopsledningar 2004
Grusplass og grusgang	0.2	Svensk Vatten Publikation P90 Dimensjonering av allmänna avlopsledningar 2004
Plen	0.1	Norsk Vann rapport 193/2012

Norsk Vann rapport 193/2012

Tabell 7.5.5 . Avrenningskoeffisienter for områdetyper (Svenskt Vatten 1976).

Områdetype	Flate områder	Kuperte områder
Tett bebyggelse og ingen vegetasjon	0,7	0,9
Tett bebyggelse med noe vegetasjon, industriområder	0,5	0,7
Flerfamiliehus med åpne områder mellom husene	0,4	0,6
Rekkehus og kjedehus	0,4	0,4
Villaer med tomter < 1000 m ²	0,25	0,35
Villaer med tomter > 1000 m ²	0,15	0,25

Norsk Vann rapport 193/2012

Tabell 7.5.4. Maksimale avrenningskoeffisienter for noen flatetyper (Mays 2001).

Type flater	Φ_{spiss}
Tak	0,8-0,9
Asfalterte vegger og gater	0,7-0,8
Grusveger	0,4-0,6
Plen	0,05-0,1

Statens vegvesen Håndbok N200 Vegbygging 2014 (tidligere Håndbok 018)

Overflatetype	Avrenningsfaktor, C
- Betong, asfalt, bart fjell og lignende	0,6 – 0,9
- Grusveger	0,3 – 0,7
- Dyrket mark og parkområder	0,2 – 0,4
- Skogsområder	0,2 – 0,5

Figur 405.2 Avrenningsfaktor C for ufrosset overflate, returperiode 10 år.

For nedbør med returperiode lengre enn n = 10 år økes C-verdiene etter følgende retningslinjer (opp til en maks. koeffisient C = 0,95):

- 25 år: legg til 10%
- 50 år: legg til 20%
- 100 år: legg til 25%
- 200 år: legg til 30%

Regn på frosset og islagt område og vannmettet grunn, f.eks. etter lengre nedbørsperioder, kan gi avrenning som for “bart fjell”.

Norsk Standard NS-EN 752:2008 Utvendig stikklednings- og hovedledningssystemer, Vedlegg E, side 97]

Overflatetype	Avrenningsfaktor, C	Kommentar
Impermeable arealer og bratte tak*	0,9 – 1,0	Avhengig av gropsformasjon/lagring
Store flate tak	0,5	Over 10 000 m ²
Små flate tak	1,0	Mindre enn 100 m ²
Permeable arealer	0,0 – 0,3	Avhengig fall og overflate
* Impermeable arealer kan økes med 30% ved store vertikale flater.		

(Tabellen over er oversatt fra engelsk til norsk.)

Svensk Vatten Publikation P90 Dimensjonering av allmänna avlopsledningar 2004

Type flater	Avrenningskoeffisient
Tak	0,9
Betong og asfaltflater, berg i dagen med sterkt fall	0,8
Steinsatte flater med grus fuger	0,7
Grusveger, bergmessig park med stort fall med lite vegetasjon	0,4
Berg i dagen med lite fall	0,3
Grusplass og grusgang, ubebygde tomter	0,2
Park med rik vegetasjon, kupert bergmessig skog	0,1
Jordbruksområder, gress, enger	0 – 0,1
Flat tettbevokst skog	0 – 0,1

Bebyggelsestype	Avrenningskoeffisient	
	Flatt	Kupert
Tettbebyggelse, ingen vegetasjon	0,7	0,9
Tettbebyggelse med noe vegetasjon, industri og skoleområder	0,5	0,7
Åpen bebyggelse, <u>flermansboliger</u>	0,4	0,6
Rekkehus og kjedehus	0,4	0,6
Villatomter < 1 000 m ²	0,25	0,35
Villatomter > 1 000 m ²	0,15	0,25

(Tabellene er oversatt fra svensk til norsk.)

I formelgrunnlaget her benyttes dimensjonerende regnskyllshyppighet

Norsk Vann rapport 162/2008

Tabell 2.3.4. Norsk Vanns anbefalte minimums dimensjonerende hyppigheter for separat- og fellesavløpssystem.

Dimensjonerende regnskyllhyppighet * (1 i løpet av "n" år)	Plassering	Dimensjonerende oversvømmelseshyppighet** (1 i løpet av "n" år)
1 i løpet av 5	Områder med lavt skadepotensiale (utkantområder, landbrukskommuner)	1 i løpet av 10
1 i løpet av 10	Boligområder	1 i løpet av 20
1 i løpet av 20	Bysenter/industriområder/forretningsstrøk	1 i løpet av 30
1 i løpet av 30	Underganger/ områder med meget høyt skadepotensial	1 i løpet av 50

* Ledningsnettets skal bare fylles til topp av rør ved dimensjonerende regnskyllhyppighet.

** Oversvømmelsesnivået skal normalt regnes til et kjellernivå 90 cm over topp av rør i hovedledningsnettets.

Gjentagelsesperiode	Klimafaktor
200 år	1.5
100 år	1.4
10 år	1.3
2 år	1.2
Uten	1.0

Klimapåslag for korttidsnedbør

NCCS report no 5/2019

Tabell 3: Anbefalte klimapåslag for endring i dimensjonerende korttidsnedbør fram til 2071-2100.

M5 = 5-års returverdi, M50 = 50-års returverdi.

Varighet	< M50		≥ M50	
	Lav M5	Høy M5	Lav M5	Høy M5
≤ 1 time	1.4	1.4	1.5	1.5
2 – 3 timer	1.4	1.3	1.4	1.3
4 – 6 timer	1.3	1.3	1.4	1.3
7 – 24 timer	1.3	1.2	1.3	1.3

Terskler mellom «Lav M5» (tørre områder) og «Høy M5» (nedbørrike områder) anslås som følger:

- 24-timersnedbør: M5 = 70 mm
- 12-timersnedbør: M5 = 50 mm
- 6-timersnedbør: M5 = 40 mm
- 3-timersnedbør: M5 = 30 mm

Statens vegvesen Håndbok N200 Vegbygging 2018

Tabell 104.1 Klimafaktor F_k for fylker [55]

Fylke	Små nedbørfelt F_k	Store nedbørsfelt F_k
Oslo og Akershus	1.3	1.3
Buskerud	1.4	1.3
Vest-Agder	1.3	1.2
Aust-Agder	1.3	1.2
Finnmark	1.3	1.2
Hordaland	1.4	1.4
Møre og Romsdal	1.4	1.4
Nord-Trøndelag	1.3	1.3
Nordland	1.4	1.4
Oppland	1.2	1.2
Hedmark	1.4	1.2
Rogaland	1.3	1.3
Sogn og Fjordane	1.4	1.4
Sør-Trøndelag	1.2	1.2
Telemark	1.2	1.2
Troms	1.3	1.3
Østfold	1.4	1.2
Vestfold	1.2	1.2

Kravene i tabellen er en tilpasning av anbefalinger i klimaprofiler for de forskjellige fylkene, utarbeidet av Norsk Klimaservicesenter. Klimaprofilene inneholder mer detaljert informasjon om forventede endringer i klimatiske forhold og flomvannsføring. De inneholder også anbefalte påslag for flere større vassdrag i hvert fylke der det foreligger flomsonekart.

Tabell 404.2 Sikkerhetsfaktor for håndtering av usikkerhet ved hydrologiske beregninger - F_u

Sikkerhetsklasse	F_u
V1 eller F1*	1,0
V2 eller F2*	1,1
V3 eller F3*	1,2

* Sikkerhetsklassene F1, F2 og F3 henviser til sikkerhetsklasse i Plan og bygningsloven § 7.

Hydraulisk konduktivitet

Grus	0.1 m/s	6000 mm/min	8640 m/d
Grov sand	0.001 m/s	60 mm/min	86.4 m/d
Sandig masse	0.00003 m/s	1.8 mm/min	2.592 m/d
Fin sand	0.00001 m/s	0.6 mm/min	0.864 m/d
Morene (usortert)	0.00001 m/s	0.6 mm/min	0.864 m/d
Grusig morene	0.000001 m/s	0.06 mm/min	0.0864 m/d
Sandig morene	0.0000001 m/s	0.006 mm/min	0.00864 m/d
Silt	0.0000001 m/s	0.006 mm/min	0.00864 m/d
Siltig morene	0.00000001 m/s	0.0006 mm/min	0.000864 m/d
Leirig morene	0.000000001 m/s	0.00006 mm/min	0.0000864 m/d
Leire	1E-10 m/s	0.000006 mm/min	0.00000864 m/d
Moreneleire	1E-10 m/s	0.000006 mm/min	0.00000864 m/d

SWMM

360000 mm/t
3600 mm/t
108 mm/t
36 mm/t
36 mm/t
3.6 mm/t
0.36 mm/t
0.36 mm/t
0.036 mm/t
0.0036 mm/t
0.00036 mm/t
0.00036 mm/t

grunnvann.no

Jord eller bergartstyper	Hydraulisk konduktivitet (m/s)					
	10 ⁰	10 ⁻²	10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	10 ⁻⁸	10 ⁻¹⁰
Jordarter						
Grus	-----					
Grov sand	-----					
Fin sand		-----				
Silt			-----			
Leire				-----		
Morene (usortert)					-----	
Bergarter						
Sandstein	-----					
Karbonat bergarter/karst	-----					
Skifer				-----		
Porfyr					-----	
Granitt og gneis						-----

NVE Publikasjon nr 10 1997: Anvendt Urbanhydrologi

Ved bruk av Hortons likning er følgende kapasiteter antydnet.

Tabell 1.1 Infiltrasjonskapasitet i ulike jordarter.

Masser	Infiltrasjon rent vann, mm/min.
Fin grus	280
Sandig grus	140
Grov sand	50
Middels sand	20
Fin sand	1.0
Grov silt	0.2
Grusig morene	0.17
Sandig morene	0.035

Infiltrasjon er også avhengig av om det er vegetasjon på overflaten, og hvilken vegetasjon.

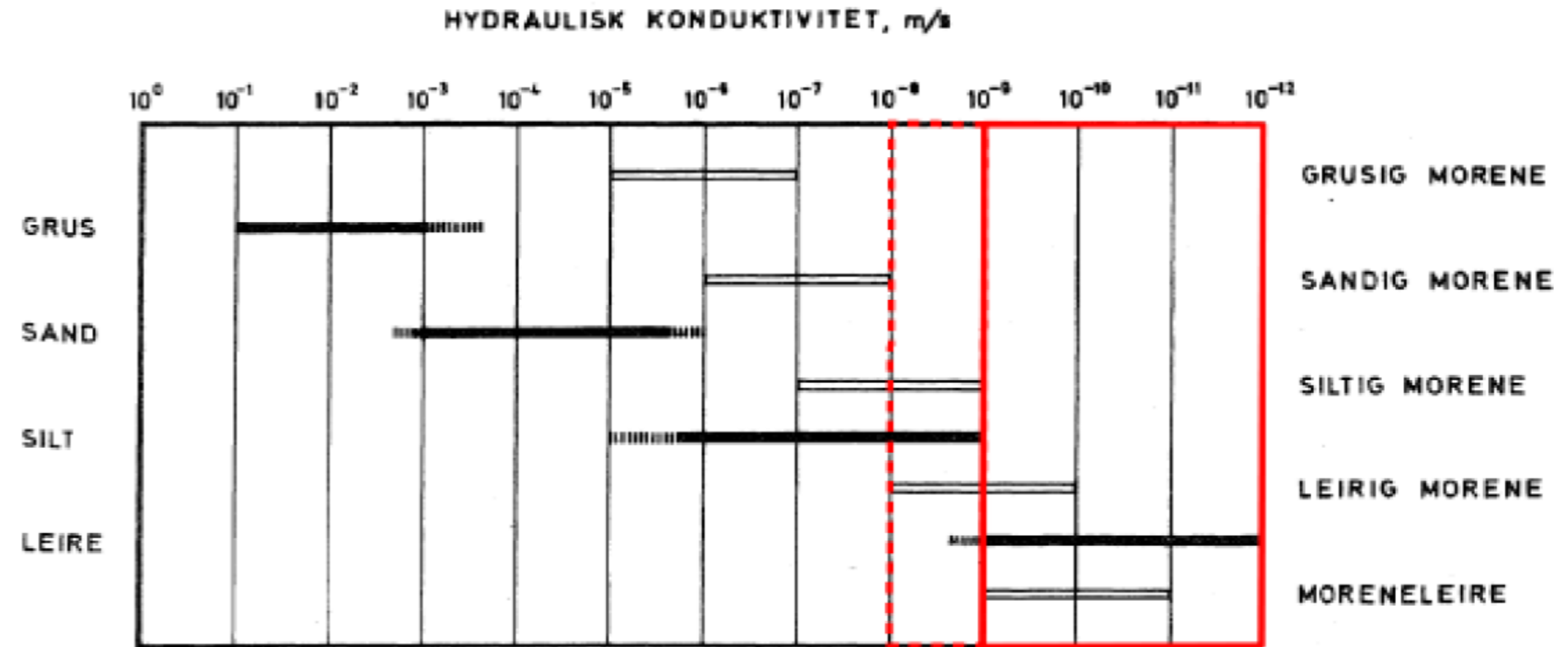
Tabell 1.2 Eksempler på initial infiltrasjon og overflateforhold

Forhold	f ₀ (mm/min)	Kilde
Jordsmonn uten vegetasjon	0,27	Holtan 1967
Vegetasjonsdekte områder	1,95	Holtan 1967
Leire uten vegetasjon	0,60	Musgrave 1946
Sandjord med tett vegetasjon	1,80	Musgrave 1946

Tabell 1.3 Avsluttende infiltrasjon (Chow 1964)

Type	jordsmonn f _c (mm/min)
Tung plastisk leire	0 - 0,021
Sandblandet leire	0,021 - 0,064
Sandjord	0,064 - 0,127
Sand og silt	0,127 - 0,190

NGU 2003: Hydrauliske egenskaper i løsmasser og fjell sett i sammenheng med EU-direktivet for deponering av avfall



Figur 1. Hydraulisk konduktivitet for ulike løsmassefraksjoner og morenetyper. Avsetninger med lave verdier, som kan utgjøre en naturlig geologisk barriere i henhold til retningslinjene i EUs deponidirektiv, er innrammet i rødt. Stiplet innramming viser avsetninger som ved betydelige mektigheter kan utgjøre en naturlig geologisk barriere (modifisert etter Carlsson & Gustafson 1984).

Fordamping

(Evapotranspirasjon)

Tamms formel

Temperaturnormalen

5.0 °C

Atot

366.5 mm/år

SWMM, Daily evaporation

1.0 mm/dag