

## BEREKNING INFILTRASJONSKAPASITET OG FORDRØYNING

Oppdrag Fauskelia 3/117 VA Plan  
Kunde Bastian Skogvold m/fleire  
Dato 11.08.2022

### 1. Orientering

Grunneigar og tomtekjøparar har til hensikt å regulere parsell 3/117 til boligformål.

Hole Maskiner AS er i den forbindelse engasjert til å gjøre ei vurdering av grunnens infiltrasjonskapasitet i området, beregne dimensjonerende nedbør, og dimensjonere infil- trasjonsgrøfter og fordrøyingsbasseng med tilstrekkelig kapasitet til å håndtere alt over- vann fra planlagte boliger , vegar og parkeringsplasser. Arbeidene ble utført 19.5.2022.

#### 1.1 Infiltrasjonsmåling

Infiltrasjonskapasitet ble målt med utgangspunkt i metoder beskrevet i VA Miljøblad Nr. 92 og nr. 106.

Det ble på 2 punkter gravd hull ned til planlagt høyde for infiltra- sjonsgrøfter. I bunn av gravde hull ble et rør med indre diameter  $d_i = 0,30$  stukket ca. 0,1m ned i jorden. Bunn av rør ble fylt med et lag stein med diameter mellom 2 og 5 cm. Jord ble fylt rundt på ut- siden av rør, og komprimert. Jorden ble mettet med vann ved at 30 liter vann fyltes i røret og infiltrerte før test ble utført.

For måling av infiltrasjon ble det fylt vann i røret og vassivået ble holdt kontant på 0,15m, det ble målt hvor mykje vann som ble fylt i røret over ein målt tidsperiode.

---

### SENTRAL GODKJENNING KL 3

TEKNISKE ANLEGG - GRAVING - SPRENGING - TRANSPORT - KRANBIL - VALSER  
ASFALTERING - SAND - GRUS - PUKK - MOLD

## 1.2 Resultat

Punkt		Liter	Min	Liter/sekund, Q
1		98	15	0,108
2		110	20	0,091
Snitt				0,1

## 1.3 Beregning hydraulisk ledningsevne

Fra måleresultat beregnes hydraulisk ledningsevne  $v$  i meter per sekund,  $m/s$ .

$$Q_{inf} = v * A \Rightarrow v = \frac{Q_{inf}}{A} = \frac{Q_{inf}}{\pi * \left(\frac{0,275}{2}\right)^2}$$

Snitt målte Q er  $Q = 0,10 \text{ l/s}$ . bruker laveste verdi  $Q_{inf} = 0,055 \frac{\text{l}}{\text{s}} = 0,000055 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ .

$$v = \frac{Q_{inf}}{A} = \frac{0,0001}{\pi * \left(\frac{0,275}{2}\right)^2} = 0,0009 \text{ m/s}$$

## 2. Dimensjonerende nedbørsmengde

For beregning av dimensjonerende nedbørsmengder benyttes nedbørsdata for Ålesund kommune.. Med nedbørsstatistikk fra Ålesund gir dette nedbørintensitet  $I = 65 \text{ l/s}$ . Klimafaktor 1.4.

---

### SENTRAL GODKJENNING KL 3

TEKNISKE ANLEGG - GRAVING - SPRENGING - TRANSPORT - KRANBIL - VALSER  
ASFALTERING - SAND - GRUS - PUKK - MOLD

---

Det er vurdert at all fordrøyning må skje på den enkelte tomt.

Endra areal for tiltaket 3950 m<sup>2</sup> (resten av området blir utmark tilsvarende status i dag)

$$I * <p * A * k = 274 I * 0,9 * 1,4 * 0,395 = 97,04 \approx 100 \text{ l/s}$$

$$0,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

Nødvendig infiltrasjonsareal

For å oppnå tilstrekkelig areal må  $Q_{\text{nedbør}} = Q_{\text{inf}}$ .

$$Q = v * A \Rightarrow A \text{ m}^2 = Q_{\text{nedbør}} = 0,10 / 0,0009 = 111,1 \text{ m}^2$$

$$\approx 111 \text{ m}^2 \text{ infiltrasjonsareal}$$

Areal beregnes som sideflater i grøft.

Total lengde på dei 3 infiltrasjonsgrøftene framfor kvart hus blir då 30 m x 3 = 90 meter

Høgde på grøfteareal blir da  $111 / 90 = 1,23 \text{ m}$   
 $\approx 1,2 \text{ m}^2/\text{m}$  sideflate per meter grøft.

Lengde på infiltrasjonsgrøfter		120 m	
Tversnittshøgde på infiltrasjon		1,5 m	
Sum Tversnittsareal		180 m <sup>2</sup>	
Kapasitet infiltrasjon (liter pr m <sup>2</sup> /døgn x i		18582 liter pr døgn	
		18,582 m <sup>3</sup> pr døgn	
Fordrøyningsmagasin 3 stk a 30 meter			
lengde	Høgde	dybde bakover	volum
90	1,5	8	1080 m <sup>3</sup>
		Magasin	
		%	
Andel vassandel i basseng		0,3	324 m <sup>3</sup>
<b>Total volum fordrøyningsmagasin</b>			<b>324 m<sup>3</sup></b>

### SENTRAL GODKJENNING KL 3

TEKNISKE ANLEGG - GRAVING - SPRENGING - TRANSPORT - KRANBIL - VALSER  
 ASFALTERING - SAND - GRUS - PUKK - MOLD

### 3 Konklusjon

Utifra beregninger med nedbør og infiltrasjon og fordrøying samt beregninger fra Basal fordrøyningsprogram vil der vere god kapasitet til å ta hand om overvatnet som tiltaket vil utløyse. Det vil ikkje utløyse negative konsekvenser for naboer nedstrøms.

Norman Hole

Vedlegg infiltrasjonsberegning fra Basal samt bilder fra test.

---

#### SENTRAL GODKJENNING KL 3

TEKNISKE ANLEGG - GRAVING - SPRENGING - TRANSPORT - KRANBIL - VALSER  
ASFALTERING - SAND - GRUS - PUKK - MOLD

---

Hole Maskiner AS  
Sykkylvsvegen 1551  
6220 Straumgjerde

Tlf: 70 25 51 00  
Fax: 70 25 51 01

Ørskog Sparebank 4060.28.35903  
Epost: post@hole-maskiner.no

Org.nr.  
NO-933180832 MVA

# Prøvehol 1



# Prøvehol 2



# Om bruk av programmet

Dato: 11.08.2022

Basal AS vil i størst mulig grad etterse at beregningsprogrammet er i henhold til standarder, norske veiledere, og forskrifter, men kan ikke stilles ansvarlige for utregningene programmet utfører. Beregningene skal alltid benyttes sammen med en vurdering fra personer med relevant VA- kompetanse.

## Prosjektinformasjon

Prosjektnavn: VA Plan Fauskelia Adresse: Sykkylven  
Firma: Hole Maskiner G. Nr: 3  
Ansvarlig: Norman Hole B. Nr: 117

## Værdata

Fylke: More og romsdalen  
Lokasjon: ÅLESUND - SPJELKAVIK  
I drift fra: jun 1970  
I drift til: jan 1996  
Gjentaksintervall: 25 år  
Klimafaktor: 20 %  
Maks videreført vannmengde: 0.31 l/s

Arealtype	Areal m <sup>2</sup>	Avrenningsfaktor (φ)
Tak	450	0.9
Asfalt	1000	0.9
Grasareal bearbeida	2500	0.5

**Andel tette flater: 2555 m<sup>2</sup>**

## Resultat

Nødvendig fordrøyningsvolum: 219.7m<sup>3</sup>. Største fordrøyningsvolum forekommer etter maks varighet. (1440 min)

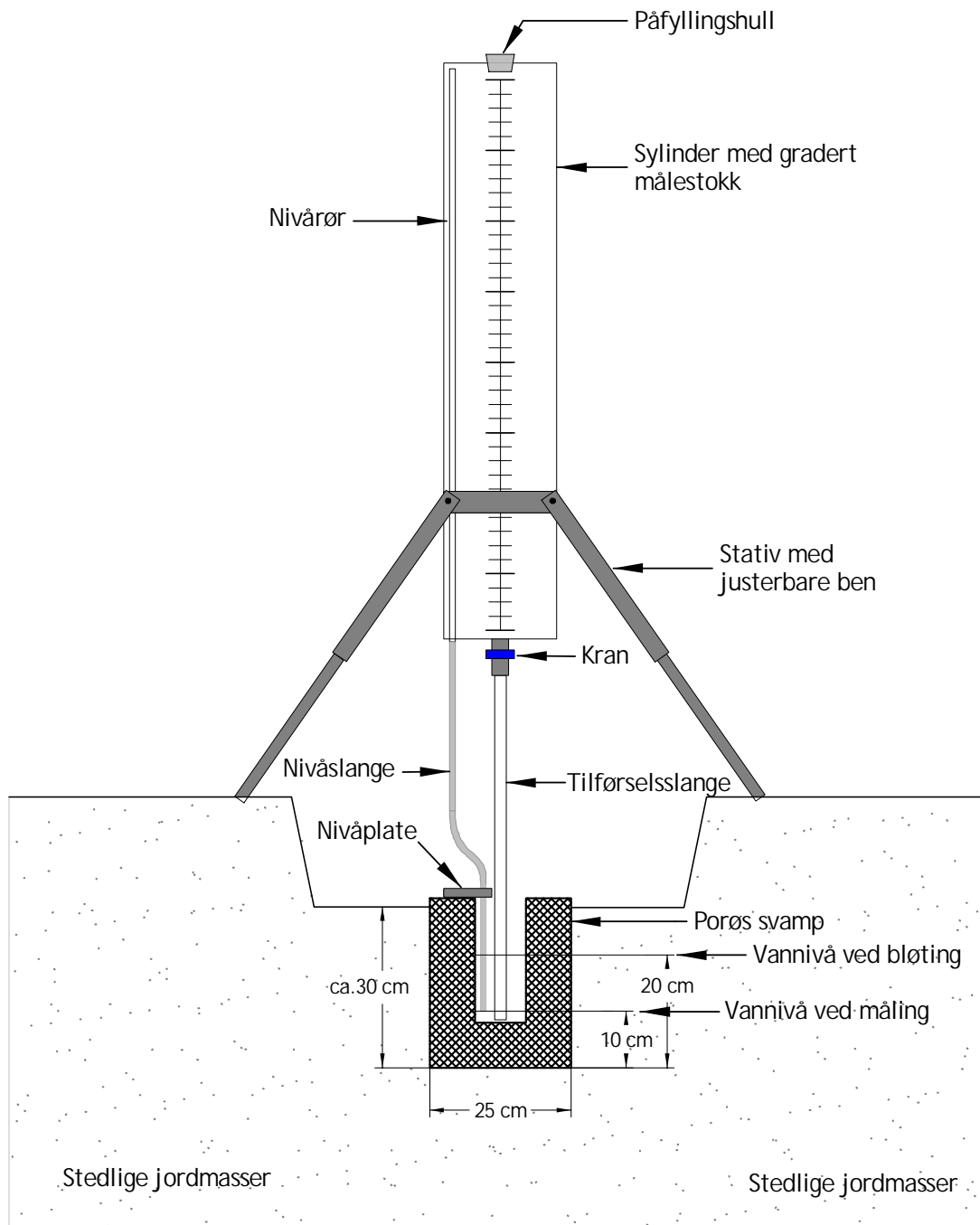
Gjennomsnittlig videreført vannmengde: 0.217 l/s

## Dimensjoneringsgrunnlag

Regnenvelopmetoden med konstant utløp

Tid (min)	Regnintensitet (l/s*ha)	Regnintensitet (l/s*ha) (m klimafaktor)	Tilført volum (m <sup>3</sup> )	Videreført volum (m <sup>3</sup> )	Magasineringsvolum (m <sup>3</sup> )	Tilført vannmengde (l/s)
1	249.4	299.3	4.6	0.0	4.6	76.5
2	170.2	204.2	6.3	0.0	6.2	52.2
3	150.3	180.4	8.3	0.0	8.3	46.1
5	122	146.4	11.2	0.1	11.2	37.4
10	81.2	97.4	14.9	0.1	14.8	24.9
15	66.4	79.7	18.3	0.2	18.1	20.4
20	61.1	73.3	22.5	0.3	22.2	18.7
30	51.5	61.8	28.4	0.4	28.0	15.8
45	40.5	48.6	33.5	0.6	32.9	12.4
60	34.2	41	37.7	0.8	37.0	10.5
90	27.5	33	45.5	1.2	44.4	8.4
120	24.5	29.4	54.1	1.6	52.5	7.5
180	20.5	24.6	67.9	2.3	65.5	6.3
360	16.8	20.2	111.3	4.7	106.6	5.2
720	13.6	16.3	180.1	9.4	170.8	4.2
1440	9	10.8	238.4	18.7	219.7	2.8

## Bruksanvisning Infiltrometer



Infiltrometeret kan benyttes til måling av infiltrasjonsevne i ulike jordarter i forbindelse med grunnundersøkelser for infiltrasjon av avløpsvann. I jordarter med høy vannledningsevne vil testen imidlertid kreve store vannmengder. I slike jordarter bør derfor andre metoder benyttes. Måling med infiltrometer kan gi en tilnærmet verdi for jordartenes permeabilitet. *Infiltrasjonstesten gjøres i tilnærmet samme nivå som infiltrasjonsflaten skal etableres.*

### Nødvendig utstyr

- Infiltrometer med svamp og nivåplate
- Tilgang på vann (hageslange, kanner, bøtter etc)
- Hagekanne uten sil
- Liten spade
- Tommestokk
- Stoppeklokke eller ur med sekundviser

## Infiltrometerets funksjonsmåte

Infiltrometeret virker på samme måte som et selvvanningssystem ved at det holdes et konstant vannivå i gropa under måling. Dette er nødvendig for å få sammenlignbare målinger, samt for å kunne beregne infiltrasjonskapasiteten på en enkel måte.

Den porøse svampen benyttes for å støtte sideveggene. Svampen reduserer også nedvasking av finstoff og risikoen for feilmåling.

Hagekannen benyttes til fylling av infiltrometeret og gropa i bløtingsperioden.

Nivåplaten benyttes til å holde nivåslangen i rett nivå. Platen kan bestå av en bordbit på 5x10 cm med hull i den ene enden. Hullet bør ha diameter *1 mm mindre* enn diameteren på nivåslangen, slik at denne sitter godt fast. Nivåplaten holdes på plass med for eksempel en stein.

## Tilrigging

1. En sjakt eller grøft graves ned til 30 cm over infiltrasjonsnivå.
2. Infiltrasjonsgropa graves i bunnen av sjakta eller grøfta. Gropa graves 30 cm dyp. Bunnarealet skal være 25x25 cm og sideveggene rette. Gropa må ikke gjøres dypere enn 30 cm, eller større enn svampen.
3. Svampen trykkes sammen så den lett settes ned i gropa og slippes først når den berører bunnen. Svampen skal da fylle hele gropa.
4. Plasser infiltrometeret ved gropa og sett nivåslangen og tilførselslangen ned i hullet i svampen. Slangene må henge mest mulig loddrett. Nivåslangen føres ned til *10 cm over bunn* i gropa (juster lengden om nødvendig). Høyden på svampen må måles for å få nøyaktig høyde over bunnen. Tilførselslangen føres ned i bunnen av hullet, midt i svampen.
5. Steng kranen og fyll infiltrometeret med vann. Sett korken i påfyllingshullet etter fylling. Infiltrometeret vil ikke fungere riktig hvis korken er utett.

## Bløting

- 6a. Fyll gropa med vann til 20 cm over bunn og hold vannet i dette nivået i *minimum* 30 minutter. Bruk hagekanne (alternativt hageslange) til etterfylling. Unngå søling utenfor svampen! Infiltrometeret kan benyttes til bløting, men det er oftest lettere å bruke hagekanna til dette. *Det er viktig at vannivået ved bløting ikke synker under 10 cm over bunnen av gropa!*  
Dersom man er usikker på om man har bløtet lenge nok, bør det gjennomføres to målinger etter hverandre for å sikre riktig resultat. Målingene bør gi tilnærmet likt resultat.
- 6b. I jordarter med innhold av leire (kan bestemmes ved rulleprøve), eller hvis jorda er svært tørr, kan det være behov for en lengre bløtingsperiode (1-2 timer).

## Måling

7. Når bløtingsperioden er slutt åpnes kranen for tilførselslangen på infiltrometeret.
8. Noter vannstand i sylindere etter at luften har boblet ut av slangene.
9. Noter tidspunkt (start stoppeklokke) første gang infiltrometeret utløser (bobler i svampen og vann presses ut av nivåør på toppen av sylindere).
10. Infiltrer en vannmengde tilsvarende rundt 15 cm synk i sylindere, og noter deretter vannstanden i sylindere. 15 cm synk anbefales, men i jordmasser med liten vannledningsevne kan dette ta lang tid, og mindre synk kan da benyttes.
11. Noter tidspunktet (stopp stoppeklokke) for påfølgende utløsning av infiltrometeret.
12. Regn ut synkehastigheten i sylindere i cm/min.

Vannledningsevnen, og et tilnærmet mål for permeabiliteten, i meter per døgn (m/d) finnes ved å multiplisere synkehastigheten i sylindere (i cm/min) med 1,4 (faktor justert for areal og enhet).

### Eksempel:

Synkehastighet målt til 17,5 cm på 3 minutter og 25 sekunder, dvs. 205 sekunder  
 $17,5 \text{ cm per } 205 \text{ sek} = 0,085 \text{ cm/sek} * 60 \text{ sek/min} = 5,12 \text{ cm/min}$ .

Vannledningsevne (m/døgn):  $5,12 \text{ cm/min} * 1,4 \text{ (omregningsfaktor)} = 7,2 \text{ m/døgn}$