Beregningsforutsetninger

EM Prosjekt

Prosjekt:	Beregning	**Utarbeidet:**	Hgo
Prosjekt nr.	-	**Kontrollert:**	Eko
Dato:	09.10.2025	**Nedbørstasjon:**	Bodø-Skivika

Tretrinnstrategi

Trinn 1 gjentaksintervall (mm):	10
Trinn 2 gjentaksintervall (år):	25
Trinn 3 gjentaksintervall (år):	100

Den rasjonelle formel

$$Q_{dim} = A * C * i * Kf$$

Qdim (l/s):	Dimensjonerende vannføring
A (ha):	Området innenfor avrenningsfelt
C:	Arealets avrenningskoeffisient
i (l/(s*ha):	Nedbørsintensitet for gitt nedbørvarighet
Kf:	Klimapåslag

Arealtyper for tiltaket

Arealtype (avrenningsflater)	**Avrenningskoeffisienter**	**Areal (m2)**	**Areal (ha)**
Flerbrukshall	0,8	5000,00	0,500
Belgningstein	0,5	2266,00	0,227
Asfalt	0,8	8151,00	0,815
Arealtype (mottagende flater)	**Avrenningskoeffisienter**	**Areal (m2)**	**Areal (ha)**
Grøntområdet	0,1	15702,00	1,570
Totalt areal		**31119,000**	**3,112**

Beregning trinn 1 for:	Flerbrukshall m utenomhus		EM Prosjekt	
Prosjekt	Beregning		**Utarbeidet:**	Hgo
Prosjekt nr.	-		**Kontrollert:**	Eko
Dato	09.10.2025		**Værstasjon:**	Bodø-Skivika

Følgende formler er brukt for å dokumentere at $V_a < V_k$:

$V_a = A_a * C * i$	$V_k = A_k * n * d - A_k * i$
V_a = Avrenningsvolum	V_k = Kapasitetsvolum
A_a = Areal til avrennignsflater	A_k = Areal til mottagende flater
C = Avrenningsfaktor	n = porevolum
i = Nedbørsmengde	d = dybde
	i = Nedbørsmengde

Arealtype og avrenningskoeffisient (AK)

Arealtype (Avrenningsflater)	AK	Areal (m2)	Areal (ha)	Redusert areal (ha)
Flerbrukshall	0,8	5000,00	0,500	0,4000
Belegningstein	0,5	2266,00	0,227	0,1133
Arealtype (Mottagende flater)	**AK**	**Areal (m2)**	**Areal (ha)**	**Redusert areal (ha)**
Grøntområdet	0,1	6162,00	0,616	0,06
Summert areal		**13428,00**	**1,343**	**0,57492**

Overvannsvolum avrenningsflater (va)

Areal avrenningsflater	7266,00	m2
Avrenningsfaktor	0,71	
nedbørsmengde	0,01	m
Avrenningsvolum	**51,3**	**m3**

Volum kapasitet i mottagende overflate (V_k)

Areal mottagende flater	6162,00	m2
porevolum	0,15	
Dybde mottagende lag	0,20	m
nedbørsmengde	0,01	m
Kapasitetsvolum	**123,2**	**m3**

Beregning trinn 1 for:	Parkeringsplass vest	EM Prosjekt	
Prosjekt	Beregning	**Utarbeidet:**	Hgo
Prosjekt nr.	-	**Kontrollert:**	Eko
Dato	09.10.2025	**Værstasjon:**	Bodø-Skivika

Følgende formler er brukt for å dokumentere at $V_a < V_k$:

$V_a = A_a * C * i$	$V_k = A_k * n * d - A_k * i$
V_a = Avrenningsvolum	V_k = Kapasitetsvolum
A_a = Areal til avrennignsflater	A_k = Areal til mottagende flater
C = Avrenningsfaktor	n = porevolum
i = Nedbørsmengde	d = dybde
	i = Nedbørsmengde

Arealtype og avrenningskoeffisient (AK)

Arealtype (Avrenningsflater)	AK	Areal (m2)	Areal (ha)	Redusert areal (ha)
Asfalt	0,8	2575,00	0,258	0,2060
Arealtype (Mottagende flater)	**AK**	**Areal (m2)**	**Areal (ha)**	**Redusert areal (ha)**
Grøntområdet	0,1	7331,00	0,733	0,07
Summert areal		**9906,00**	**0,991**	**0,27931**

Overvannsvolum avrenningsflater (va)

Areal avrenningsflater	2575,00	m2
Avrenningsfaktor	0,80	
nedbørsmengde	0,01	m
Avrenningsvolum	**20,6**	**m3**

Volum kapasitet i mottagende overflate (V_k)

Areal mottagende flater	7331,00	m2
porevolum	0,15	
Dybde mottagende lag	0,20	m
nedbørsmengde	0,01	m
Kapasitetsvolum	**146,6**	**m3**

Beregning trinn 1 for:	Parkeringsplass øst	EM Prosjekt	
Prosjekt	Beregning	**Utarbeidet:**	Hgo
Prosjekt nr.	-	**Kontrollert:**	Eko
Dato	09.10.2025	**Værstasjon:**	Bodø-Skivika

Følgende formler er brukt for å dokumentere at $V_a < V_k$:

$V_a = A_a * C * i$	$V_k = A_k * n * d - A_k * i$
V_a = Avrenningsvolum	V_k = Kapasitetsvolum
A_a = Areal til avrennignsflater	A_k = Areal til mottagende flater
C = Avrenningsfaktor	n = porevolum
i = Nedbørsmengde	d = dybde
	i = Nedbørsmengde

Arealtype og avrenningskoeffisient (AK)

Arealtype (Avrenningsflater)	AK	Areal (m2)	Areal (ha)	Redusert areal (ha)
Asfalt	0,8	5576,00	0,558	0,4461
Arealtype (Mottagende flater)	**AK**	**Areal (m2)**	**Areal (ha)**	**Redusert areal (ha)**
Grøntområdet	0,1	2209,00	0,221	0,02
Summert areal		**7785,00**	**0,779**	**0,46817**

Overvannsvolum avrenningsflater (va)

Areal avrenningsflater	5576,00	m2
Avrenningsfaktor	0,80	
nedbørsmengde	0,01	m
Avrenningsvolum	**44,6**	**m3**

Volum kapasitet i mottagende overflate (V_k)

Areal mottagende flater	2209,00	m2
porevolum	0,15	
Dybde mottagende lag	0,25	m
nedbørsmengde	0,01	m
Kapasitetsvolum	**60,7**	**m3**

Beregning trinn 2 for:	Flerbrukshall m utenomhus	EM Prosjekt	
Prosjekt	Beregning	**Utarbeidet:**	Hgo
Prosjekt nr.	-	**Kontrollert:**	Eko
Dato	09.10.2025	**Værstasjon:**	Bodø-Skivika

Følgende formler er brukt for å beregne fordrøyningsvolum (V_{inn} - V_{ut})

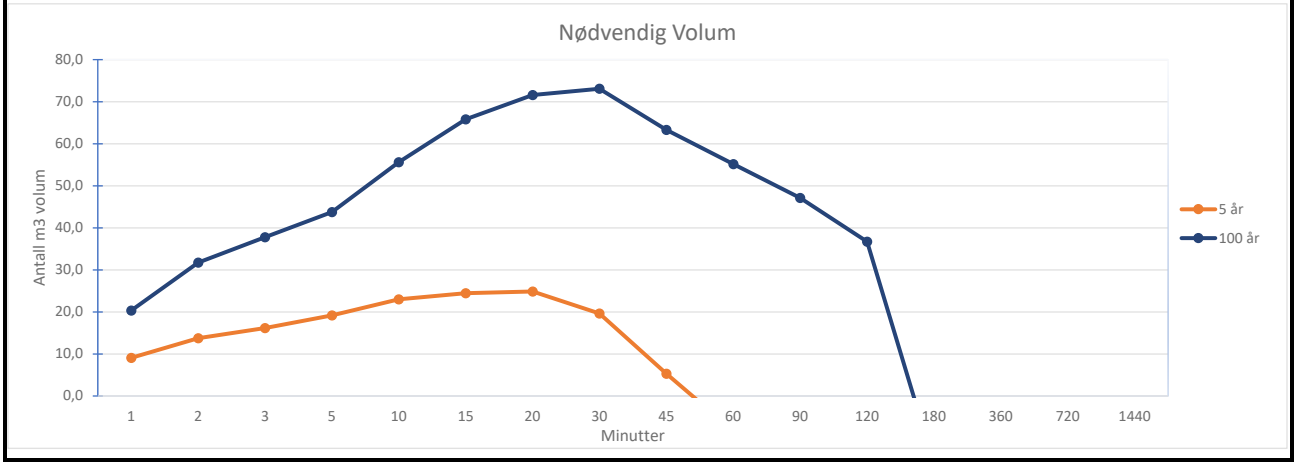
V_{inn} = i * tr * A * C		Vut = Qut * Tr
V_{inn} = Tilløpsvolum		V_{ut} = Utløpsmengde
i = dim. nedbørsintensitet		Qut = påslipp(utløp)
tr = dim. Nedbørsvarighet		Tr = dim. Nedbørsvarighet
A = areal for nedbørsfelt		
C = midlere avrenningskoeffisient		

Arealtype og avrenningskoeffisient (AK)

Arealtype (tette flater)	**AK**	**Areal (m2)**	**Areal (ha)**	**Redusert areal (ha)**
Flerbrukshall	0,8	5000,00	0,500	0,4
Belegningstein	0,5	2266,00	0,227	0,1133
Arealtype (Mottagende flater)	**AK**	**Areal (m2)**	**Areal (ha)**	**Redusert areal (ha)**
Grøntområdet	0,1	6162,00	0,616	0,06162
midlere avrenningskoeffisient (C)	**0,43**			
Summert areal		**13428,00**	**1,343**	**0,57492**

Dimensjonerende gjentaksperiode (år) og klimafaktor			
Dimensjonerende gjentaksperiode (år):	25	**Klimafaktor:**	1,4

Infiltrasjon, påslipp og utløp			
	m2	**konduktivitet (m/s)**	**Vannmengde (l/s)**
Infiltrasjon øvre lag			
Infiltrasjon nedre lag			
	Dekar	**Tillatt mengde pr dekar**	
Utløp til terreng	13,428	2	26,856
Påslipp til kommunakt nett			
Samlet utløpsmengde (V_{ut})			**26,86**
Fordrøyningsvolum (m^3):	**49,5**		



Beregning trinn 2 for:	Parkeringsplass vest	EM Prosjekt	
Prosjekt	Beregning	**Utarbeidet:**	Hgo
Prosjekt nr.	-	**Kontrollert:**	Eko
Dato	09.10.2025	**Værstasjon:**	Bodø-Skivika

Følgende formler er brukt for å beregne fordrøyningsvolum (V_{inn} - V_{ut})

$V_{inn} = i * tr * A * C$

$Vut = Qut * Tr$

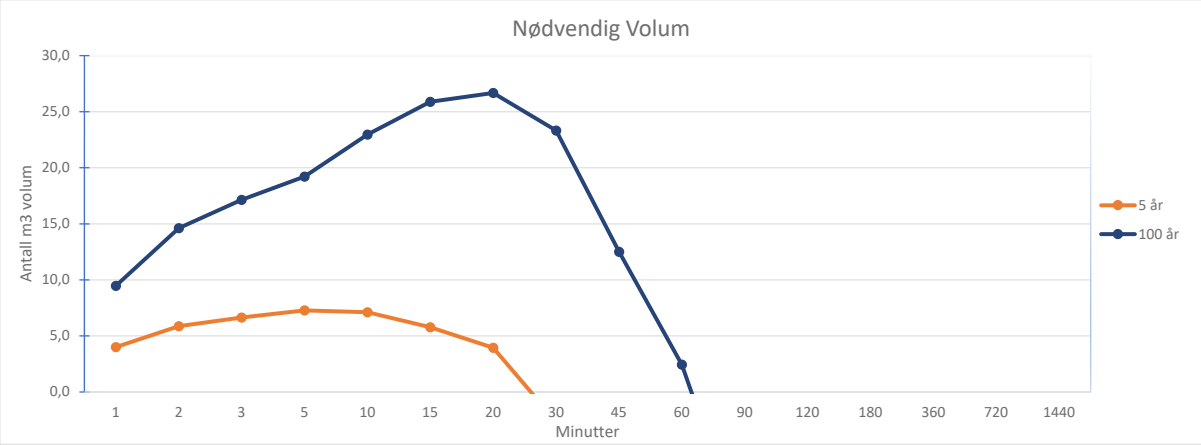
V_{inn} = Tilløpsvolum	V_{ut} = Utløpsmengde
i = dim. nedbørsintensitet	Qut = påslipp(utløp)
tr = dim. Nedbørsvarighet	Tr = dim. Nedbørsvarighet
A = areal for nedbørsfelt	
C = midlere avrenningskoeffisient	

Arealtype og avrenningskoeffisient (AK)

Arealtype (tette flater)	AK	Areal (m2)	Areal (ha)	Redusert areal (ha)
Asfalt	0,8	2575,00	0,258	0,206
Arealtype (Mottagende flater)	**AK**	**Areal (m2)**	**Areal (ha)**	**Redusert areal (ha)**
Grøntområdet	0,1	7331,00	0,733	0,07331
midlere avrenningskoeffisient (C)	**0,28**			
Summert areal		**9906,00**	**0,991**	**0,27931**

Dimensjonerende gjentaksperiode (år) og klimafaktor			
Dimensjonerende gjentaksperiode (år):	25	**Klimafaktor:**	1,4

Infiltrasjon, påslipp og utløp			
	m2	**konduktivitet (m/s)**	**Vannmengde (l/s)**
Infiltrasjon øvre lag			
Infiltrasjon nedre lag			
	Dekar	**Tillatt mengde pr dekar**	
Utløp til terreng			
Påslipp til kommunakt nett	9,906	2	19,812
Samlet utløpsmengde (V_{ut})			**19,81**
Fordrøyningsvolum (m^3):		**16,0**	



Beregning trinn 2 for:	Parkeringsplass øst	EM Prosjekt	
Prosjekt	Beregning	**Utarbeidet:**	Hgo
Prosjekt nr.	-	**Kontrollert:**	Eko
Dato	09.10.2025	**Værstasjon:**	Bodø-Skivika

Følgende formler er brukt for å beregne fordrøyningsvolum (V_{inn} - V_{ut})

V_{inn} = i * tr * A * C

Vut = Qut * Tr

V_{inn} = Tilløpsvolum	V_{ut} = Utløpsmengde
i = dim. nedbørsintensitet	Qut = påslipp(utløp)
tr = dim. Nedbørsvarighet	Tr = dim. Nedbørsvarighet
A = areal for nedbørsfelt	
C = midlere avrenningskoeffisient	

Arealtype og avrenningskoeffisient (AK)

Arealtype (tette flater)	AK	Areal (m2)	Areal (ha)	Redusert areal (ha)
Asfalt	0,8	5576,00	0,558	0,44608
Arealtype (Mottagende flater)	**AK**	**Areal (m2)**	**Areal (ha)**	**Redusert areal (ha)**
Grøntområdet	0,1	2209,00	0,221	0,02209
midlere avrenningskoeffisient (C)	**0,60**			
Summert areal		**7785,00**	**0,779**	**0,46817**

Dimensjonerende gjentaksperiode (år) og klimafaktor			
Dimensjonerende gjentaksperiode (år):	25	**Klimafaktor:**	1,4

Infiltrasjon, påslipp og utløp			
	m2	**konduktivitet (m/s)**	**Vannmengde (l/s)**
Infiltrasjon øvre lag			
Infiltrasjon nedre lag			
	Dekar	**Tillatt mengde pr dekar**	
Utløp til terreng			
Påslipp til kommunakt nett	7,785	2	15,57
Samlet utløpsmengde (V_{ut})			**15,57**
Fordrøyningsvolum (m^3):	**50,1**		

