

Vedlegg 2 – Beregning av driftskostnader

Driftskostnader:

Alternativ 1, Ved 0-alternativet, må man opprettholde dagens vedlikeholds nivå, ved tømning av eventuelle sandfang, rørinspeksjoner samtidig som man må regne med kostnaden på å la alt overvannet gå i fellesledning til renseanlegg, noe som i lengden ikke er særlig bærekraftig. Kostnader som ikke blir tatt høyde for er kapasitetsutfordringene overvannet skaper på nettet ved å føres til renseanlegg, kostnad dersom det skulle forekomme uønskede tilbakeslag fra nettet til bygg, og de ikke-materielle kostnadene ved avlastning av avløpsvann til resipient.

Alternativ 2, Ved konvensjonell løsning må man regelmessig tømme ulike sandfang, utføre rørinspeksjoner, og filtermedium til renseløsningen, INNOLET-G, må byttes med gitt intervall.

Alternativ 3, Ved lettseparering må ledningene inspiseres, sandfang må tømmes og filtermediet må byttes med et gitt intervall.

Alternativ 4, Ved separering med «Laksetrapp-løsning» må man regelmessig tømme sandfang og renseløsning, INNOLET-G for å hindre sediment og sand inn i selve infiltrasjon-/fordrøyningssystemet. Det er med dette alternativet ulikt vedlikehold basert på årstid. I sommerhalvåret vil man gjerne unngå finstoff inn i systemet, og forsøke å holde overflaten så ryddig som mulig for blant annet sand, stein og løv. Når det kommer til vinterhalvåret vil systemet fungere optimalt dersom man klarer å unngå vegsalt på området. Dette bør unngås for å på best mulig måte skjerme kulturlagene (Multiconsult, 2017a).

Alternativ 5, Ved utblokking må man regelmessig tømme infiltrasjonssandfang og inspiserer systemet, og filtermediet til rensesystem, INNOLET-G må byttes ut.

For å finne omtrentlige driftskostnader har vi funnet en omtrentlig kostnad i året per sandfang, per meter ledning i grøft, og årlig kostnad for filtermedium per filter/per meter.

Enheter	Årlig driftskostnad
Sandfang	5500 [kr/stk.]
Ledning i grøft	300 [kr/m]
Filtermedium (INNOLET-G)	3200 [kr/per stk.]

Filtermedium (D-Rainclean)	1600 [kr/m]
----------------------------	-------------

Tabell 1 - Oversikt, enheter og estimert enhetspris

For å finne et estimat for hva det vil koste å rense overvannet som går i avløp-fellesledningen per år, har vi etter samråd med veileder valgt å sette pris per kubikk avløpsvann til renseanlegg til 4 kr, da prisen for rensing av drikkevann typisk kan ligge på 10 kr.

Dersom vi antar en årsnedbør på 3000 mm generelt i Bergen (Ekanger, 2017), og regner om, tilsvarer dette 3000 liter per år per kvadratmeter eller 3 kubikk per år per kvadratmeter * nedbørsfeltets størrelse. Da en del av dette vil infiltrere eller fordampe, benytter vi oss av den utregnede avrenningskoeffisienten fra vedlegg 3 Beregning av dimensjonerende avrenning.

$$A = 82\,128 \text{ m}^2, \varphi_{midl} = 0,69$$

$$Q = 3000 \text{ (l/m}^2 \cdot \text{år)} * 82\,128 \text{ m}^2 * 0,69 = 170\,000\,000 \text{ l/år, eller } 170\,000 \text{ kubikk per år.}$$

Dersom man inkluderer klimafaktor på 1,3 for å ta høyde for fremtidig situasjon:

$$A = 82\,128 \text{ m}^2, \varphi_{midl} = 0,69, K_f = 1,3$$

$$Q = 3000 \text{ (l/m}^2 \cdot \text{år)} * 82\,128 \text{ m}^2 * 0,69 * 1,3 = 221\,000\,000 \text{ l/år, eller } 221\,000 \text{ kubikk per år.}$$

Dette innebærer en kostnad på mellom (170 000 * 4 kr) **680 000 kr** og (221 000 * 4 kr)

884 000 kr.

Summen settes dermed til 750 000 kr.

0-alternativ:

Tiltak	Mengde	Driftskostnad	Årlig kostnad NOK
Sandfang	6 stk.	5500 [kr/stk.]	33 000
Ledning i grøft	150 m	300 [kr/m]	45 000
Filtermedium	0 stk.	3200 [per filter]	-
Estimert ekstra kostnad ved renseanlegg			750 000
SUM			828 000 kr

Tabell 2 - Driftskostnader ved 0-alternativet

Konvensjonell graving:

Tiltak	Mengde	Driftskostnad	Årlig kostnad NOK
Sandfang	9 stk.	5500 [kr/stk.]	49 500
Ledning i grøft	210 m	300 [kr/m]	63 000
Filtermedium	9 stk.	3200 [per filter]	28 800
SUM		141 300 kr	

Tabell 3 - Driftskostnader/Vedlikeholdsbehov konvensjonell graving:

Lettseparering:

Tiltak	Mengde	Driftskostnad	Årlig kostnad NOK
Sandfang	4 stk.	5500 [kr/stk.]	22 000
Ledning i grøft	210 m	300 [kr/m]	63 000
Filtermedium	100 m	800 [kr/m]	80 000 kr
SUM			165 000 kr

Tabell 4 - Driftskostnader Lettseparering

Separering med «Laksetrapp-løsning»:

Tiltak	Mengde	Driftskostnad	Årlig kostnad NOK
Sandfang	32 stk.	5500 [kr/stk.]	176 000
Ledning i grøft	150 m	300 [kr/m]	45 000
Filtermedium	32 stk.	3200 [per filter]	102 400
SUM			323 400 kr

Tabell 5 - Driftskostnader ved separering med "Laksetrapp-løsning"

Utblokking:

Tiltak	Mengde	Driftskostnad	Årlig kostnad NOK
Sandfang	6 stk.	5500 [kr/stk.]	33 000
Ledning i grøft	150 m	300 [kr/m]	45 000
Filtermedium	6 stk.	3200 [per filter]	19 200
SUM			97 200 kr

Tabell 6 - Driftskostnader ved utblokking

Oppsummering av driftskostnadene:

Kostnadene er avrundet til nærmeste hele 1000.

Alternativ	Årlig driftskostnad	Poeng
0-alternativet	828 000 kr	100 p.
Konvensjonell løsning	141 000 kr	17 p.
Lettseparering	165 000 kr	20 p.
Separering med «Laksetrapp-løsning»	323 000 kr	39 p.
Utblokking	97 000 kr	13 p.

Tabell 7 - Oppsummerte driftskostnader

Referanseliste

Ekanger, A. (2017) Millimeter frå tidenes drittivêr-år i Bergen, *NRK – Norsk rikskringkasting*.

Tilgjengelig fra: <https://www.nrk.no/vestland/millimeter-fra-ny-regnrekord-i-bergen-1.13841406> (Hentet 12. Mai 2021)