

## Vedlegg 1

# Notat

## Helhetlig plan for vann, avløp og overvann – Veienkollen boligfelt

---

### 1. Innledning

I forbindelse med reguleringsplan for boliger i Veienkollen på gnr 49/322 er det i dette notatet gjort vurderinger og overslagsberegninger for vannforsyning, spillvann og overvann.

RETNINGSLINJER FOR OVERVANNSHÅNDTERING I RINGERIKE KOMMUNE fra desember 2018 er brukt som underlag til dette notatet. Notatet omhandler også overvannshåndtering for planområdet som helhet. De samme prinsippene vil være overførbare til hver av de fem tomtene.

Retningslinjer for tilrettelegging for brannvesenets innsats er benyttet ved vurdering av tilgang til slukkevann. Det er i tillegg avholdt Teamsmøte med brannvesenet.

Situasjonsplan og illustrasjoner til detaljreguleringsplanen danner grunnlaget for de beregningene og vurderingene som er gjort.

Ansvarlig prosjekterende vil i forbindelse med IG beskrive mer i detalj de konkrete løsningene som vil bli valgt innenfor hver tomt.

### Formål og forutsetninger

Formålet med dette notatet er å redegjøre for:

- Påkoblingspunkt for vann og avløp
- Kontrollere at det er tilstrekkelig kapasitet på VA-ledningene.
- Redegjøre for infiltrasjon og fordrøyning av overvann.
- Lage en oversiktlig plan over foreslåtte løsninger

Ved beregning av overvannsmengder er nedbør med 25 års intervall og varighet på 15 min, samt en klimafaktor på 1,4 lagt til grunn.

### 2. VA anlegg

#### Tilknytningspunkter

Vann og avløp til nye boliger planlegges tilkoblet kommunalt nett ved Veienkollen.

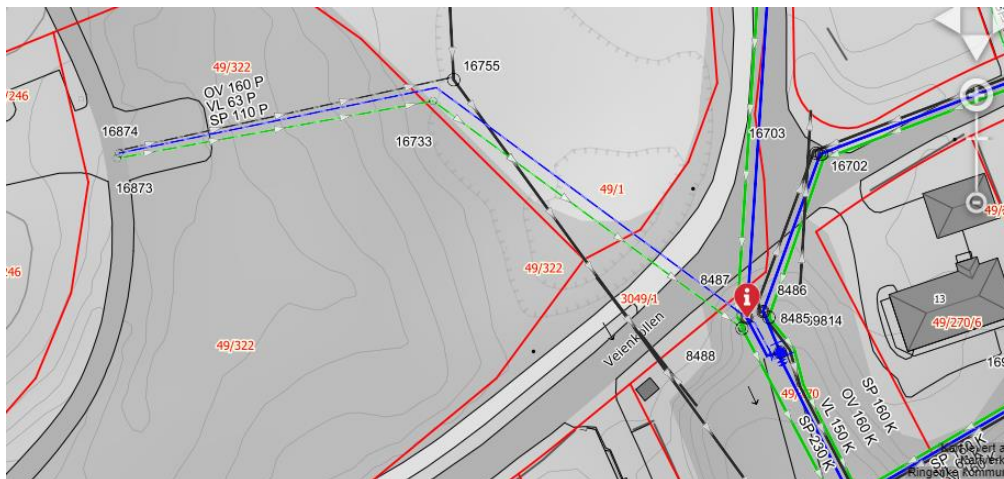
Privat stikkledning ligger mellom vannkum på sørsiden av Veienkollen og inn til hus nr. 8. Denne ledningen krysser planområdet.

Ledningene har følgende dimensjoner:

- Vann – VL63 mm
- Spillvann – SP110 mm
- Overvann – OV 160-230 mm

Ny brannkum etableres inne på planområdet for å oppfylle krav i teknisk forskrift om maks 50 m mellom brannkum og angrepspunkt ved bolig. I den forbindelse må det legges nye VA ledninger fra det kommunale nettet.

Tilkoblingspunkter, brannkum, hovedledninger og stikkledninger prosjekteres i byggesak.



Figur 1 – Eksisterende vann- og avløpsledninger ved Veienkollen boligfelt.

## Kontroll av kapasitet på VA-ledninger

### Spillvannskapasitet

Forbruk settes til 200 l/d\*pe og 2,5 pe/boligenhet – døgnfaktor 2 og timefaktor 3. Spillvann fra 10 boenheter med til sammen 25 personer er kalkulert til en mengde på 0,42 l/s. Spillvannsledningene på 110 mm PVC med en helning på 10 ‰ har en kapasitet på 8,5 l/s. Kapasitet OK.

### Forbruksvann

Det ligger en 63 mm ledning inne på tomta. Ved 0,4 l/s er det dynamiske trykkfallet neglisjerbart. Ved 2,5 l/s er trykkfallet ca 0,4 bar. Ledningen har rikelig kapasitet når det gjelder forbruksvann til boligene. Vanligvis holder 63 mm ledning til ca 30 boenheter.

Sprinkler er ikke påkrevd til eneboliger/tomannsboliger.

### Slukkevann til brannvesenet

Kapasitet på vannforsyning i hovedledningen ved Veienkollen er god ifølge beregninger utført av COWI, se figur 12.

Kommunen har 2 stk brannkummer i rimelig nærhet av nytt boligfelt. Mellom disse kummene ligger en Ø-150mm støpejernsledning.

Avstand mellom eksisterende brannkum og bolig på tomt 5 er 95 m. Dette er ifølge preaksepterte løsninger i teknisk forskrift og ifølge Ringerike brannvesen for stor avstand.

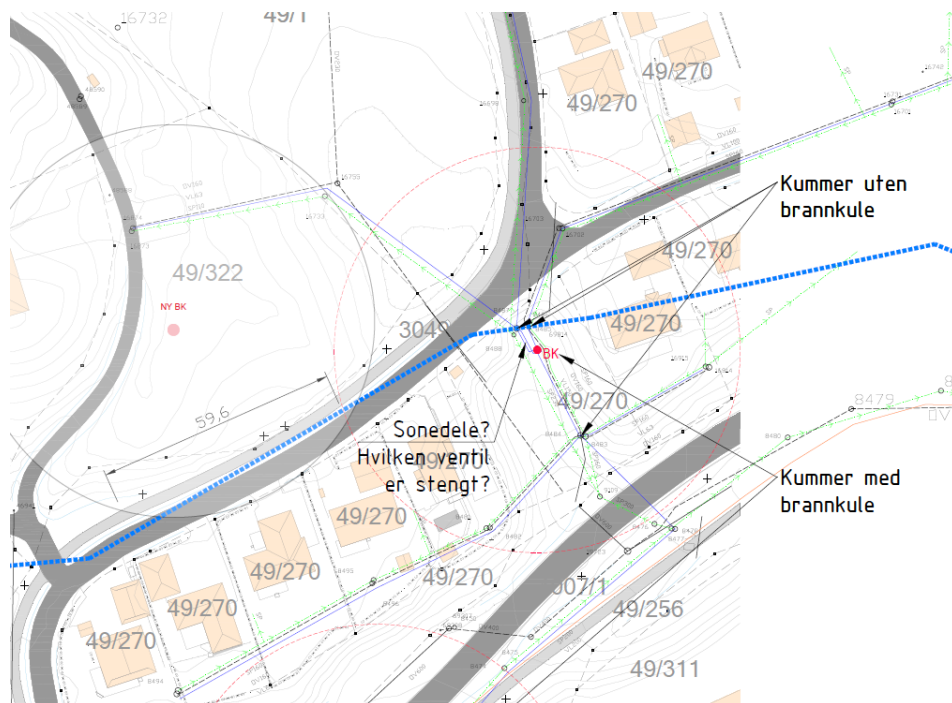
Ny brannkum foreslås plassert omtrent midt i planområdet. Resttrykket ved 20 l/s ved tilkoblingspunkt i Veienkollen er 8 bar og trykktapet i en 70 meter lang 150 mm ledning opp til ny brannkum er neglisjerbart.

Minimumskrav på 20 l/s med resttrykk på 2 bar er oppfylt.

**Konklusjon: Det er tilstrekkelig kapasitet på vann- og avløpsledninger.**



Figur 2 – Brannkummer - markert med gul ring - ved Veienkollen boligfelt.



Figur 3 – Mulig plassering av ny brannkum i Veienkollen boligfelt. Sirkler med radius 50 m viser dekningsområde.

### 3. Overvann

#### Innledning

Vi tar utgangspunkt i at overvann i størst mulig grad håndteres lokalt uten påslipp til offentlig overvannsledning. Drenering under kjellere må sannsynligvis kobles til overvannsledning pga fallforhold.

Tretrinnsstrategien legges til grunn for overvannsplanleggingen.

1. Infiltrere små nedbørmengder
2. Fordrøye og infiltrere større nedbørmengder
3. Lede overvannet trygt i overløp og åpne flomveier ved ekstreme nedbørhendelser.

Den rasjonelle metoden (for små felt mindre enn 20-50 ha) benyttes til beregning av overvannsavrenning.

$$Q = \phi \times A \times I \times K_f$$

Q:	avrent vannføring fra feltet (l/s)
$\Phi$ :	avrenningskoeffisient
A:	nedslagsfeltets areal (ha)
I:	dimensjonerende nedbørintensitet (l/s*ha)
$K_f$ :	klimafaktor

Nedbørmengder er hentet fra IVF kurve for målestasjon 18701 Blindern

Returperiode = 25 år

Varighet = 20 min.

Nedbørintensitet,  $i = 177,6$  l/s \* hektar

Klimafaktor eksisterende situasjon = 1

Klimafaktor fremtidig situasjon = 1,4

Avrenningskoeffisienter er hentet fra tabell 4.

#### Dagens situasjon

Terrenget skrår opp fra Veienkollen og har en liten flate midt i feltet. Bakken er hovedsakelig dekt av skogbunn. Veien som fører opp til nr 8 og 10 er asfaltert i en bredde på 3 m. Grunnforholdene består av marine avsetninger med siltig leire, sand og grus. Infiltrasjonsevnen må derfor anses som relativt god. Det er ingen tegn til erosjon eller åpne vannveier inne på området.

Overvann langs veien opp til nr 8 og 10 infiltreres i veiens sidearealer. Vann i veien som ikke infiltreres føres inn på eksisterende overvannsledning.

Dimensjonerende vannmengder for dagens situasjon (25 års regn med klimafaktor på 1,0) er beregnet og vist i oppsettet nedenfor.

#### Etter utbygging

Planlagt bebyggelse har et takareal på ca 1200 m<sup>2</sup>. I tillegg vil det bli opparbeidet parkeringsplass (gårdsplass) på hver tomt. Interne veier utgjør til sammen 500 m<sup>2</sup>. Det forutsettes at felles kjøreveg f\_SKV3 asfalteres. Parkeringsplasser inne på hver tomt bør ha en form for drenerende dekke - enten grus eller permeabel belegningsstein. Øvrige arealer forutsettes å ha overflater med gode infiltrasjonsegenskaper som plen og områder bevoskt med busker.

Alt overflatevann fra tak og tomta forøvrig skal ledes til permeable flater og infiltrasjonsgrøfter. Det skal være fall bort fra byggene.

Permeable dekker, infiltrasjonsgrøfter og regnbed er valgt siden det er fleksible tiltak for lokal disponering av overvann. Gjennom fordrøyning og reduksjon av avrenningen hindres oversvømmelse.

Prinsippet med infiltrasjonsgrøfter vurderes som en passende løsning for dette feltet. Det er god plass til infiltrasjonsgrøfter langs eiendomsgrenser, internveiene, langs G/S-veien og langs åkerkanten. Regnbed kan erstatte infiltrasjonsgrøft dersom utbygger heller ønsker det.

Dimensjonerende vannmengder (25 års regn med klimafaktor på 1,4) er beregnet og vist i tabell.

Beregninger for infiltrasjonsgrøfter utføres iht dimensjonering av regnbed. Det åpner for å kunne velge regnbed dersom man heller ønsker den løsningen.

Tabellen nedenfor viser beregninger for et regnbed som skal fordrøye og infiltrere regnvann innenfor planområdet. Tabellen viser i en kolonne arealet forutsatt at avrenning ikke skal bli større enn i dag, og en kolonne areal til regnbed dersom hele vannvolumet ved skybrudd og flom skal fordrøyes og infiltreres i planområdet.

Ved 200 års nedbør må det påregnes noe påslipp til kommunal overvannsledning eller vann ned på åkeren. Dette er meget sjeldne hendelser og med liten risiko for ødeleggelser nedstrøms boligfeltet.

Tabell 1 – Avrenning og areal for infiltrasjonsgrøft/regnbed

Felt Veienkollen boligfelt	Areal  m <sup>2</sup>	Av- rennings- faktor	Vann- mengde  Av- renning  l/s	Volu- m  m <sup>3</sup>	Diff før - etter  m <sup>3</sup>	Areal infiltrasjons- grøft for differanse før og etter  m <sup>2</sup>	Areal infiltrasjons- grøft for hele volumet (ikke diff)  m <sup>2</sup>
Før tiltak 25 års	5100	0,1	9	8			
Etter tiltak 25 års	5100	0,44	55	50	42	171	205
Flom 200 års	5100	0,44	80			247	295

Regnbedets areal er beregnet etter formelen:

$$A_{\text{regnbed}} = \frac{A_{\text{felt}} * c * P}{h_{\text{maks}} + K_h * t_r} * K_f$$

$A_{\text{regnbed}}$  : regnbedets overflateareal (m<sup>2</sup>)

$A_{\text{felt}}$  : nedbørfeltets størrelse (m<sup>2</sup>)

$c$  : nedbørfeltets gjennomsnittlige avrenningskoeffisient (-)

$P$  : dimensjonerende nedbørmengde (m), satt til 0,0203 (dimensjonerende regn ved 20 år og varighet 20 min.)

$h_{\text{maks}}$  : den maksimale vannstanden på overflaten før vannet går i overløp (m), satt til 0,3

$K_h$  : filtermediets mettede hydrauliske konduktivitet (m/t), satt til 0,1 m/t

$t_r$  : dimensjonerende varighet på tilrenningen til regnbedet (t), satt til 0,25t

$K_f$  : klimafaktor, satt til 1,4

Forutsetninger for beregning av flommengder er:

Returperiode = 200 år

Varighet = 20 min.

Nedbørintensitet = 252,3 l/s \* hektar

Klimafaktor eksisterende situasjon = 1



Klimafaktor fremtidig situasjon = 1,4  
Dimensjonerende nedbørsmengde (m), satt til 0,0303

### **Håndtering av overvannet**

Det kan for eksempel anlegges infiltrasjonsgrøfter og regnbed langs eiendomsgrenser, internveier og langs åkerkanten for å ta hånd om nedbøren. Regnbed/infiltrasjonsgrøfter vil da ligge i byggeforbudssonen langs tomtegrenser, veier og landbruk.

### **Avrenning ved skybrudd og flom**

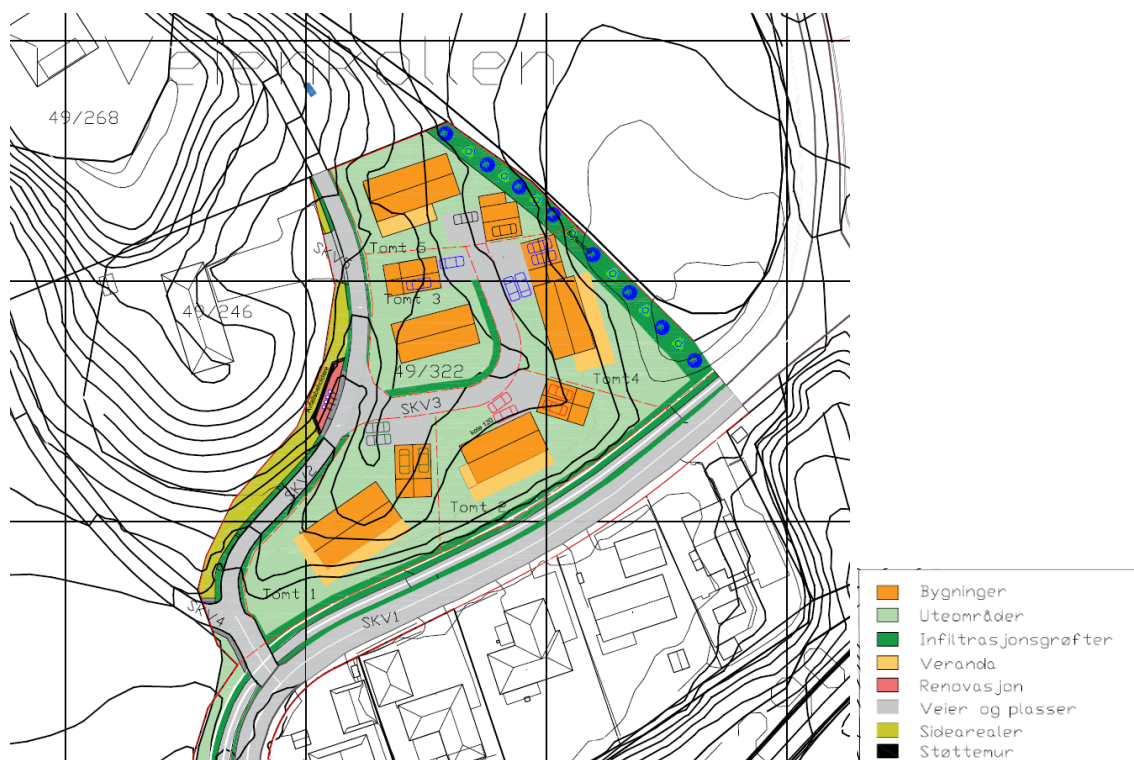
Behovet for areal til regnbed/infiltrasjonsgrøft er henholdsvis 205 m<sup>2</sup> ved 25 års returtid og 295 m<sup>2</sup> ved 200 års returtid. Total lengde langs åkerkant, veier og G/S vei er ca 350 m. Med infiltrasjonsgrøfter/regnbed er det da mulig å fordrøye hele nedbørsmengden i planområdet.

Dersom det opparbeides et mindre areal med infiltrasjonsgrøfter eller infiltrasjonsevnen er dårligere enn forutsatt kan påslipp føres til kommunens OV-ledning. Ved ekstremnedbør vil flomvannet da først fylle opp regnbed/infiltrasjonsgrøfter og deretter renne inn på overvannsledningen. Mengde påslipp må avtales og godkjennes av Ringerike kommune i forbindelse med rammetillatelse og IG.

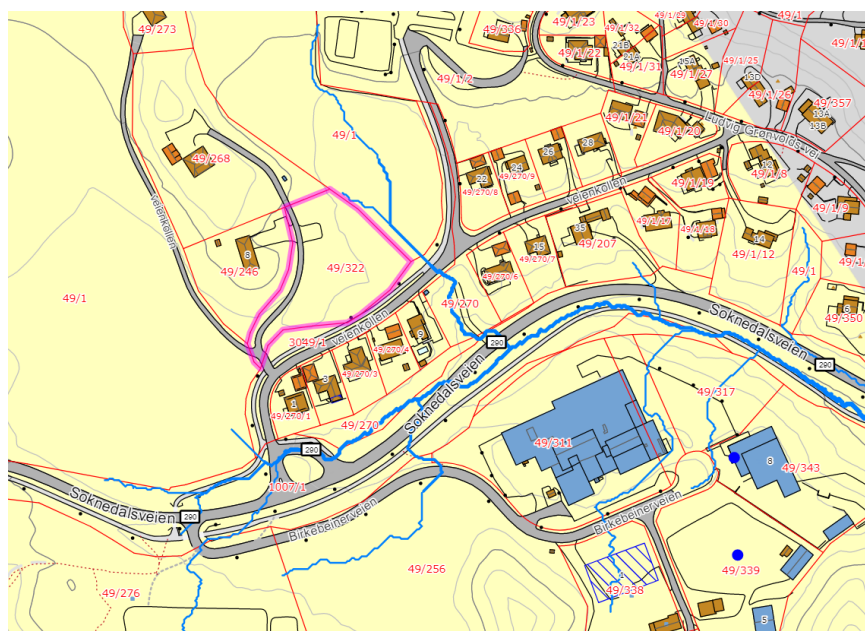
Dersom det ikke tillates påslipp på kommunal OV ledning, og areal regnbed/infiltrasjonsgrøft er mindre enn kalkulert, kan flomvannet ledes i grøft ned til åkeren som antas å ha god infiltrasjonskapasitet. I åkerkanten mot G/S vei er det plass til store mengder vann. Overvannet fra åkeren vil følge flomveien i stikkrenne under Veienkollen og videre ned langs Soknedalsveien.

Det ligger en kommunal overvannsledning med dim Ø-230mm mellom dagens to brannkummer. I tillegg ligger det OV ledning opp til nr 8.

Nedre del av åkeren og deler av Veienkollen ligger på kommunal fylling fra 40-50-tallet. I følge grunneier på 49/1 består grunnen av en blanding av søppel, sand og leire. Infiltrasjonsevnen forventes å være god i denne blandingen.



Figur 4 - Prinsippskisse for infiltrasjonsgrøfter langs veier og eiendomsgrenser er i situasjonsplanen vist med litt mørkere grønnfarge.



Figur 5 – Flomveier ved og nedstrøms Veienkollen boligfelt

### Grunnvannstand

Utbygging i Veienkollen boligfelt vil ikke påvirke grunnvannstanden i området.


### Drenering under grunnmur

Dersom det graves ut for kjeller eller sokkel anbefales det å føre drensledning til kommunal OV-ledning pga fallforhold. Det presiseres at takvann skal føres til overflaten. Mengde drensvann vil da bli svært begrenset.

## Tabeller og figurer

Tabell 2 - Nedbørsintensitet med 25 års returperiode og varighet 20 min – Blindern Oslo

Returverdi for nedbør [l/s\*ha]




RETURPERIODE (ÅR)	VARIGHET (MINUTTER)			
	10	20	30	60
2	120.4	83.0	64.9	43.5
5	173.3	119.7	92.3	60.5
10	206.8	144.6	109.6	71.6
20	240.4	169.4	126.5	82.8
25	250.6	177.6	131.4	86.3
30	259.6	183.9	135.9	89.1
40	272.9	194.5	141.9	93.5
50	282.5	202.3	147.1	96.8
100	312.8	226.9	163.3	107.6
200	345.5	252.3	180.4	117.9

Versjon: idf\_bma1km\_v3

Tabell 3 - Nedbørsintensitet ved 200 års returtid og 20 min varighet – Blindern Oslo

Returverdi for nedbør (mm)



RETURPERIODE (ÅR)	VARIGHET (MINUTTER)			
	10	20	30	60
2	7.2	10.0	11.7	15.7
5	10.4	14.4	16.6	21.8
10	12.4	17.3	19.7	25.8
20	14.4	20.3	22.8	29.8
25	15.0	21.3	23.7	31.1
30	15.6	22.1	24.5	32.1
40	16.4	23.3	25.5	33.7
50	17.0	24.3	26.5	34.8
100	18.8	27.2	29.4	38.7
200	20.7	30.3	32.5	42.4

Versjon: idf\_bma1km\_v3



Tabell 4 - Avrenningsfaktorer

Type flater	Avrenningsfaktor 25 år	Avrenningsfaktor 200 år (flomvei)
Tak	1,0	1,0
Grønne tak (ekstensivt)	0,5	0,6
Asfalterte veier og gater	1,0	1,0
Steinbelegg	0,6	0,7
Permeabelt steinbelegg	0,4	0,5
Grusveier/-plasser	0,5	0,6
Plen/hageareal	0,2	0,3
Dyrket mark	0,2	0,3
Skog	0,1	0,15

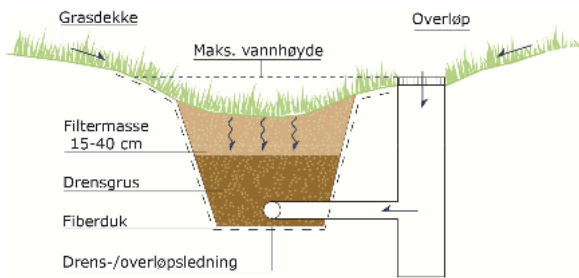


Figur 6 – Eksempel på infiltrasjonssonegrøfter

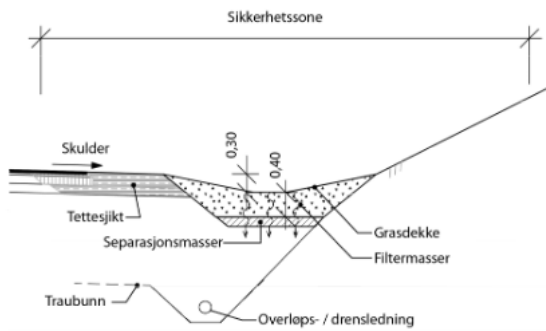
## INFILTRASJONSSONE/-GRØFT

Temablad nr. 3

## Prinsippkisse



## Infiltrasjonssone/-grøft i bebyggelse



## Infiltrasjonsgroft langs hovedvei (overløpskum ikke inntegnet)

## Rensegrad

Forutsatt gode filtermasser er følgende rensegrader realistiske:  
 Suspendert stoff (partikler): 70 - 90 %    Totalfosfor: 50-70 %  
 Tungmetaller: 60 - 80 %    Organiske miljøgifter (PAH, PCB): 80 - 90 %

## Funksjon

En infiltrasjonsgroft er en langstrakt kunstig bygget infiltrasjonsløsning i områder med dårlige naturlige infiltrasjonsforhold (tette masser). Stedegne masser skiftes ut med tilførte filtermasser. Overvannet tilføres overflaten, magasineres på overflaten og siger ned i grunnen der vannet fanges opp av et underliggende drencsystem. Ved tele i bakken går vannet i overløp og fyller opp jordmagasinet nedenfra. Forurensninger tilbakeholdes i filtermassen. Drencvannet ledes til overvannssystemet for området. Overflaten skal ha tett grasdekke.

## Dimensjonering/arealbehov

Dimensjoneringen er avhengig av tilrenningsarealets størrelse, filtermaterialets infiltrasjonskapasitet, dimensjonerende nedbør og stedlig krav til maks. påslipp til offentlig overvannssystem eller vassdrag. Arealbehov til infiltrasjonsflate er beregnet til ca 7-9 % av tilrenningsarealet (tett flate) for nedbørfrekvens 20 år (gjelder nedbørstasjon Sandnes, inkl. klimafaktor 1,2, infiltrasjonskapasitet 2,5 - 4,5 m/døgn og konsentrasjonstid 10 min). Maks. vannoppstuvning på infiltrasjonsflaten vil være ca 25 cm.



Figur 7 – Eksempel på utførelse av infiltrasjonsgrofter

## Oppbyggingen for permeable dekker:

Dimensjonering, oppbygging og materialbruk ved etablering av permeable dekker bør skje i tråd med prinsippene i Statens Vegvesens håndbok N200, for å sikre nødvendig bæreevne i dekket.

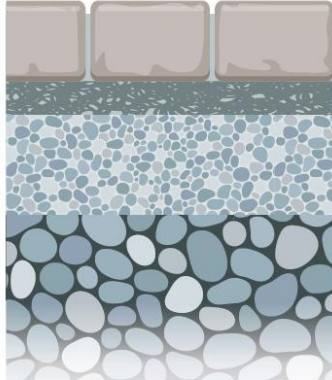
Vår anbefaling er å benytte knust fjell, siktet slik at det er fritt for finstoff.

Belegningsstein,  
tykkelse 8-10 cm

Settelag, tykkelse 3 cm,  
finpukk 2-11 cm

Bærelag, tykkelse 10 cm,  
pukk 4/32 mm

Forsterkningslag, kult 20/120  
Dimensjoneres stedlig



Figuren angir lagtykkelser for dekker med belegningsstein.

Dette vil også være utgangspunktet for oppbygging av et permeabelt dekke.

Massene som skal benyttes skal være uten 0-stoff for å gi tilstrekkelig permeabilitet i dekkets levetid.

Anbefalt oppbygging og forklaring på neste side.



Permeable dekker, beskrivelse . Revisjon 1, mai 2021

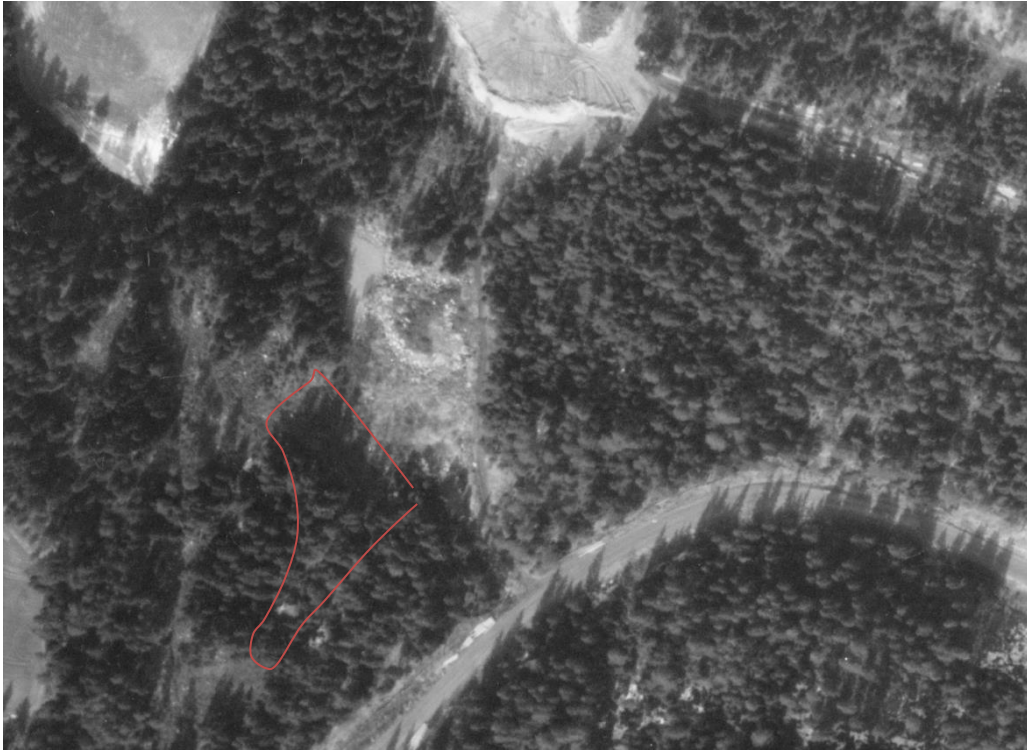
Side: 2

Figur 8 – Eksempel på oppbygging av permeable dekker



Figur 9 – Eksempel på permeable dekker




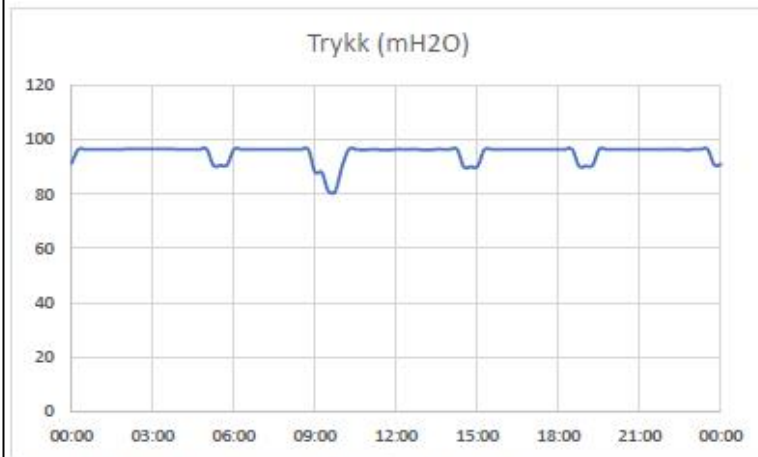


Figur 10 – Kommunal fylling ved Veienkollen - flyfoto fra 1949. Kilde: kart.1881.no.



Figur 11 – Flyfoto fra 1959 viser vei og avsluttet kommunal fylling på østsiden av planområdet til Veienkollen boligfelt. Kilde: kart.1881.no.

Dato:	26.10.2021	Eneboliger	Kum 69814
Sted:	Veienkollen		
Plan-kart	Beregninger er gjort for brannvannsuttak ved Veienkollen i kum 69814.		
Skisse trykk			
Merknad	Trykket i kummen er mer enn tilfredsstillende for uttak av 20 l/s i en time.		



Figur 1: Trykk i nærmeste kum ved uttak av 20 l/s mellom kl 9 og 10.

Figur 12 – Uttaksanalyse for vannforsyning til Veienkollen boligfelt.