



Røffere klima krever nye og robuste løsninger

Sogge Johnsen

Overvannsutfordringer





- Hvordan hindre at vegen blir stengt for en lengre periode?



Aftenposten

Publisert: 15.08.11 kl. 20:17 - Abbonere på Aftenposten? Ring 05040 eller gå inn på kundeservice.aftenposten.no

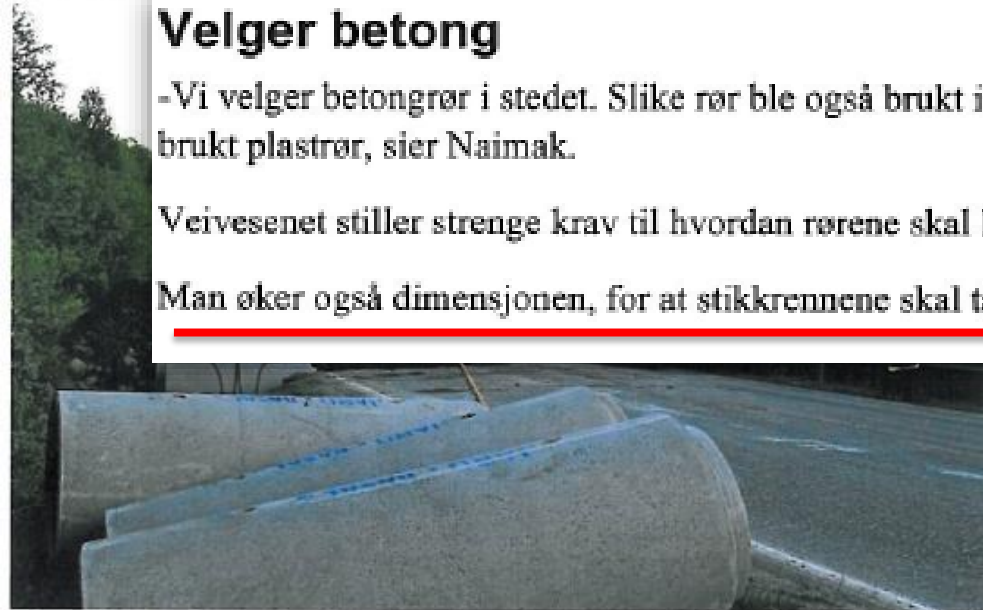
E6 skal graves opp flere tusen steder

Velger betong

-Vi velger betongrør i stedet. Slike rør ble også brukt i veinettets barndom. I enkelte områder kommer det til å bli brukt plastrør, sier Naimak.

Veivesenet stiller strenge krav til hvordan rørene skal legges, og at det skal fylles til med telefrie masser.

Man øker også dimensjonen, for at stikkrennene skal ta unna mer vann enn dagens er beregnet for.



Over hele landet skal Vegvesenet fjerne gamle stikkrenner av metall, og erstatte disse med betong- eller plastrør. Arbeidet har startet i nord. Her i Kvæanganen i Troms er E6 gravd over ca 50 ganger for å skifte ut stikkrenner. FOTO: OLE MAGNUS RAPP

OLE MAGNUS RAPP

Oppdatert: 15.08.11 kl. 20:18 Publisert: 15.08.11 kl. 20:17

ALTA (Aftenposten.no): Veivesenet er i ferd med å bytte ut gamle metallrør under E6. I stedet blir det betong- og plastrør, som skal tåle både tele og mer flom.



Søk:

[Nyheter](#) [Om Basal](#) [Produkter](#) [Bruksområder](#) [Teknisk informasjon](#) [Kontakt](#) [Medlemssider](#)

Lær mer VA på et fagseminar nær deg!



Basal VA-fagseminar

Basal starter touren i februar. Først ut er Bergen, Hamar og Drammen. Les mer om program og reiserute frem til og med april.

[Les mer](#)



VA-forum nr 2 2013

Nytt nummer av VA-forum! Tema: Klima, miljø og nedbør. Artikkene kan også leses på VA-forums nettside.

[Les mer](#)



Prøv våre beregningsprogrammer:

Håndtering av overvann

Kapasitetsberegning for sirkulære stikkrenner/kulverter med innløpskontroll

Vannføringsberegning

Bokmerker Verktøy Hjelp

http://www.basal.no/index.cfm?kat_id=28&subkat_Id=79

Norsk Kommunaltekn... Windows Media Windows

BASAL

Nyheter Om Basal Produkter **Teknisk informasjon** Medlemssider

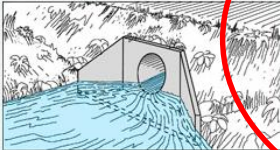
Observasjoner og gradering av betongrør ved grinspeksjon
Leggeanvisninger
Rørboka
Avløp dimensjonering/vannføring
Stikkrenner dimensjonering/vannføring

Kapasitetsberegning for sirkulære stikkrenner/kulverter med innløpskontroll

Bruk av programmet / forutsetninger

Mer om kulvertdimensjonering

Om Mannings tall



Utløpet må være fritt, ikke dykket
Vannstand innløp må være mindre enn rørdiameter

Dimensjonerende vannføring [l/s]:

Kulvertens fall [promille]:

Mannings tall [1/M]:

Beregn dimensjon

Beregnet dimensjon [mm]:

Kritisk helning [promille]:

SINTEF og Basal har ikke noe ansvar for feil dimensjonering som følge av bruk av programmet. Ta kontakt med Basal dersom du har kommentarer til programmet.

NB: bruk punktum til å angi desimaler, da programmet ikke støtter komma-skilletegn

Hjelp

Java fungerer på de fleste plattformer og nettleesere. For å kunne bruke dette beregningsprogrammet må man ha støtte for Java på PC-en. Ved problem, last ned siste versjon av Java fra <http://java.com/en/download/index.jsp>. Her finner du også tips om installeringen.

Dersom du har installert Java i nettleseren din, og programmet fortsatt ikke fungerer, kan du prøve å aktivere Java-kode i nettleseren din. Her vises hvordan dette kan gjøres i Internet Explorer:

For å aktivere Java-kode i Internet Explorer 5.x og 6.x, må du utføre følgende: Klikk øverst i menylinjen på «Verktøy» og deretter på «Alternativer for Internett». Velg deretter «Sikkerhet» og klikk en gang på «Internett». Klikk på knappen «Standard nivå» eller «Egendefinert nivå» for sonen. I listen med sikkerhetsinnstillinger, bla ned til du finner valget «Microsoft VM». Velg «Middels» sikkerhet. Klikk deretter på knappen «Bruk» nederst til høyre, og deretter på «OK».

Har du fortsatt problemer med å vise programmet, kan du ta kontakt med Basal på tlf 91 72 20 98

Utløpet må være fritt, ikke dykket

Vannstand innløp må være mindre enn rørdiameter

Dimensjonerende vannføring [l/s]:

Kulvertens fall [promille]:

Mannings tall [1/M]:

85

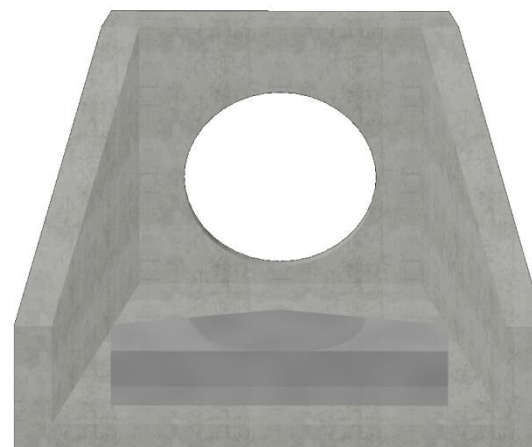
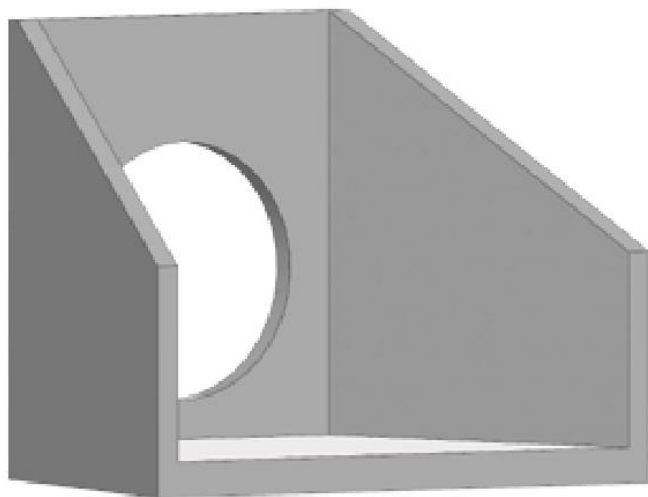
Beregn dimensjon

Beregnet dimensjon [mm]:

Kritisk helning [promille]:

NB: bruk punktum til å angi desimaler, da programmet ikke støtter komma-skilletegn

Erosjonssikring ved inn- og utløp



Erosjonssikring og teleutfordringer



Tine og fryseperioder kan over tid «elte og skvise» røret opp mot overflaten

Lengdestivhet, tyngde og bruk av vingemur kan redusere faren for vannlås!



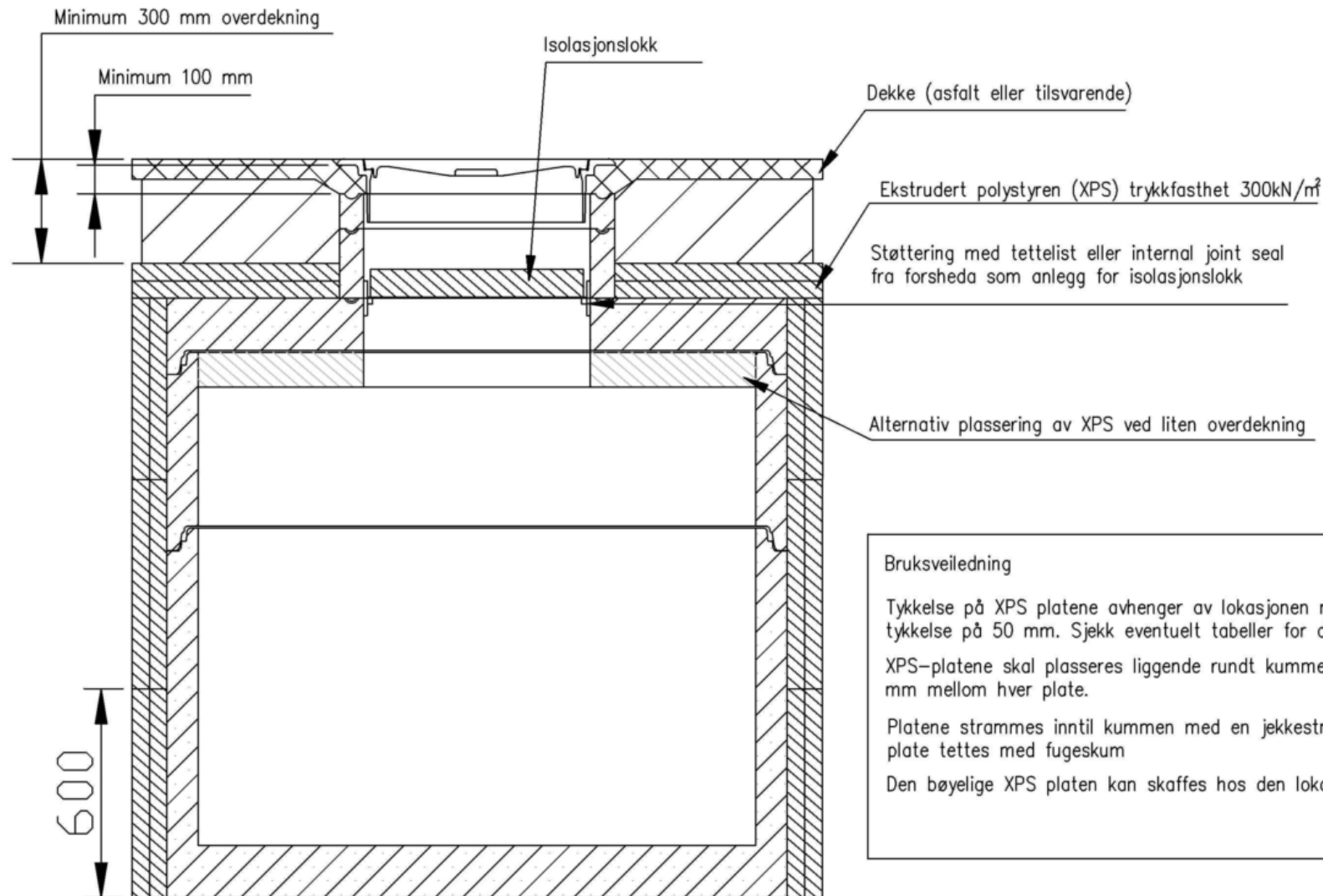
Punktdeformasjon og fare for inntrenging av stein



- Særlig stikkrenner er utsatt for punktdeformasjon fra stein som presses mot rørveggen
- Luftgjennomgang i stikkrenner vil kunne gi en betydelig frostsone rundt røret (skorsteinseffekt) .
- Er omkringliggende masser telefarlige og samtidig inneholder stein, vil stein under fundament over tid bevege seg mot røret (ref: bondens jorde)

Granittsteinen på bildet ble knust ved 14 tonns belastning. Da røret senere ble belastet med en stålsylinder (ø30mm) oppsto brudd i betongrøret ved 24 tonn.

Frostsikring av vannkummer



Bruksveiledning

Tykkelse på XPS platene avhenger av lokasjonen men bør som minimum ha en tykkelse på 50 mm. Sjekk eventuelt tabeller for dimensjonerende frostmengde

XPS-platene skal plasseres liggende rundt kummen med en glippe på 10 – 20 mm mellom hver plate.

Platene strammes inn til kummen med en jekkestropp og glippen mellom hver plate tettes med fugeskum

Den bøyelige XPS platen kan skaffes hos den lokale Basal bedrift

Frostsikring av vannkummer



Hvorfor vannkummer ?



Lekkasjelytting

Slukkevann

Rengjøring

Trasésøking

Ventil-manøver

Trykkprøving

Vannuttak

Vannprøver

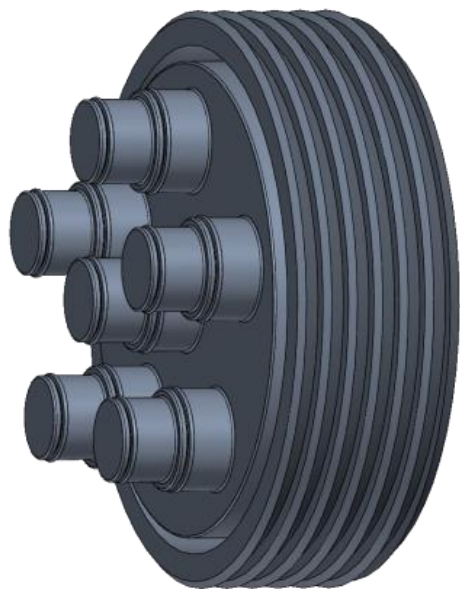
Trykk og mengde

Desinfisering



Basal Manifold F911-5+Samleflens

- En borepakning for tilkobling av opptil 6 stikkledninger DN 32 eller DN 40.



Basal Manifold/samlestokk



"Gammel løsning"



Ny løsning





- I Voss var 75% av lekkasjene direkte koblet til anboringer
- Fra 1994 måtte alle stikkledninger tilkobles i vannkum
- Voss dimensjonerer for en levetid på 150 år

tema: **Nyheter**

Vannkummer i Voss

I norsk VA-verden er det i ferd med å bli et begrep: Koblinger av vannkummer og Voss. Nå vet vi hvorfor.

Voss kommune har om lag 150 kilometer vannledninger. Landet over er en betydelig del av lekkasjene på vannledningene knyttet til anboring av private stikkledninger. I Voss var 75 prosent av lekkasjene direkte koblet til anboringer. Dette valgte kommunen å få slutt på.

I 1994 innførte kommunen i vest som fast prosedyre at alle nye offentlige og private ledninger skal kobles i vannkum.

– I henhold til VA-normen vår skal vi dimensjonere for 150 års levetid. Vi kan ikke opprettholde dette kravet samtidig som vi ødelegger ledningene, sier VA-ingeniør og planlegger Jakob Håheim i kommunen.

– Ødelegger?

– Ja, du gjør jo det når du borer hull i vannledningen.

Tørrlagt nabolag

I første halvdel av 1990-tallet etablerte Voss kommune et nytt vannbehandlingsanlegg i sentrum. Fra dette pumpes drikkevann til hele bygda. Samtidig definerte kommunen mål og metoder. Det å begrense lekkasjene på vannledningsnettet ble prioritert.

Å finne og utbedre lekkasjer kan bli både kostbart og krevende. Dessuten handler lekkasjer om å ivareta en viktig ressurs på en dårlig måte. Jakob Håheim vektlegger også de sosiale kostnadene.

– Det er ikke greit å være boligeier når lekkasjen på din stikkledning fører til stengt hovedkran i veien og et tørrlagt nabolag. Spesielt ikke hvis det tar en stund å få gravd frem og utbedret skaden, minner han om.

Systemet de nå har brukt i over 20 år gir gode resultater.

Kummen er servicepunkt

Når det etableres nye ledninger i Voss legges trekkør i veien fra bolig til kum. I kummen kobles hver stikkledning med en stengeventil, og hver stikkledning blir merket.

Ikke bare reduseres lekkasjen. Løsningen reduserer også fremtidig graving. En ulempe kan være at stikkledningene kan bli noe lange for enkelte abonnenter. Men ved å koble alle stikkledningene i vannkum forenkles lekkasjesøk og fremtidig rehabilitering. Metoden gjør det fullt mulig å renovere ledningsnettet med No-Dig-metode, og kummene representerer et servicepunkt som gir sikker adkomst til ledningsnettet, ventiler og koblinger.

– Kobling i vannkum har gitt en betydelig forenkling av driften. I utgangspunktet skal kun kommunens driftspersonale ha tilgang til kummene. Men dersom en rørligger vi kjenner har behov for å stenge vannet til en bolig, la oss si at den utvendige stoppekranen til boligen må erstattes, så kan vedkommende få kommunens tillatelse til å stenge kranen i kummen. Da åpner vedkommende lokket, fotograferer tilkoblingspunktene og sender bildet til meg. Da kan jeg fra kontoret mitt fortelle ham hvilken kran han skal stenge, den tredje fra venstre for eksempel, forteller Jakob Håheim.



Kommunen preges av store utfordringer, og vedlig pågang både innen boliger og hytter. I bakgrunnen sentrum i Voss kommune. I forgrunnen fra venstre: ingeniør og planlegger Jakob Håheim fra kommunen, Odd Sivertsen fra Voss Cementvarefabrikk AS og Espen Mikalson fra Natis, eier av Voss Cementvarefabrikk.

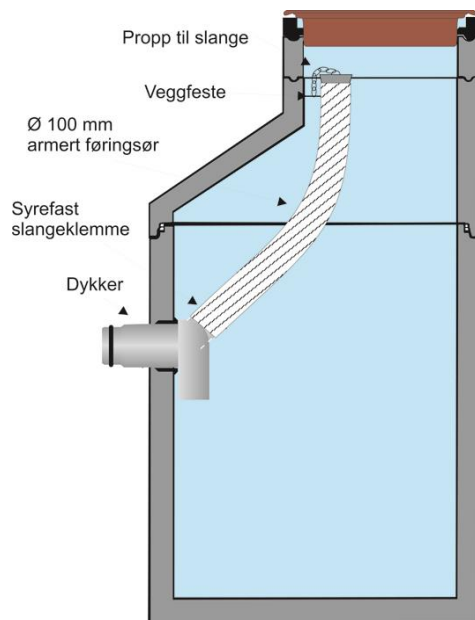


Ny dykker i PP

DN 160 og DN 200

2 varianter lokk:

- Tungt lokk
- Lett lokk



Tilpasset føringslange

Max/min overdekning over rør i ferdig vei



		Betongrør		Plastrør	
		MAX	MIN	MAX	MIN
NS 3420		Dim.	0,5	Ingen	Ingen
VA - Miljøblad	Normal trafikk	Dim.	0,5	5m*	1,0 m
	Tung trafikk			5m*	1,5 m
Håndbok 018		Dim.	0,5	Ingen	3xDN (min. 0,5m, max. 1,2 m)

* Ved leggedyp større enn 5 m skal grunnforhold, sidefylling og rørstivhet vurderes spesielt

Minimum overdekning kan i enkelte tilfeller være vanskelig å oppfylle (avkjørsler og G/S-veger).

Redusert overdekning v/avkjørsler



Basal falsrør DN 300 og 400 er dimensjonert for minimum overdekning på 0,2 m ved avkjørsler og G/S-veger forutsatt omfylling med pukk 8-12 og tilfredsstillende komprimering.

Energitap i avløpsnett

Dårlig hydraulisk utforming



- Eksempler fra Trondheim

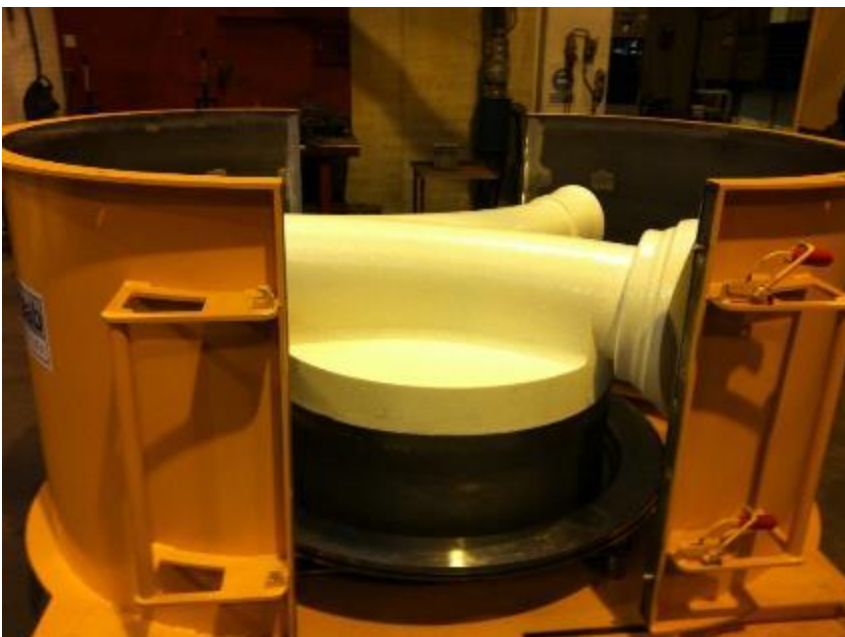


”I går...”



Basal Brilljant - Fra håndarbeid til industriproduksjon





- Produsert i ”et stykke”
av selvkomprimerende betong
- sikrer høy og jevn kvalitet
- Optimal hydraulisk funksjon
og driftssikkerhet
- Valgfrie tilslutningsvinkler
- Alle varianter
muffetilknytninger
- Tatt alle europeiske markeder
med storm

Basal Briljiant

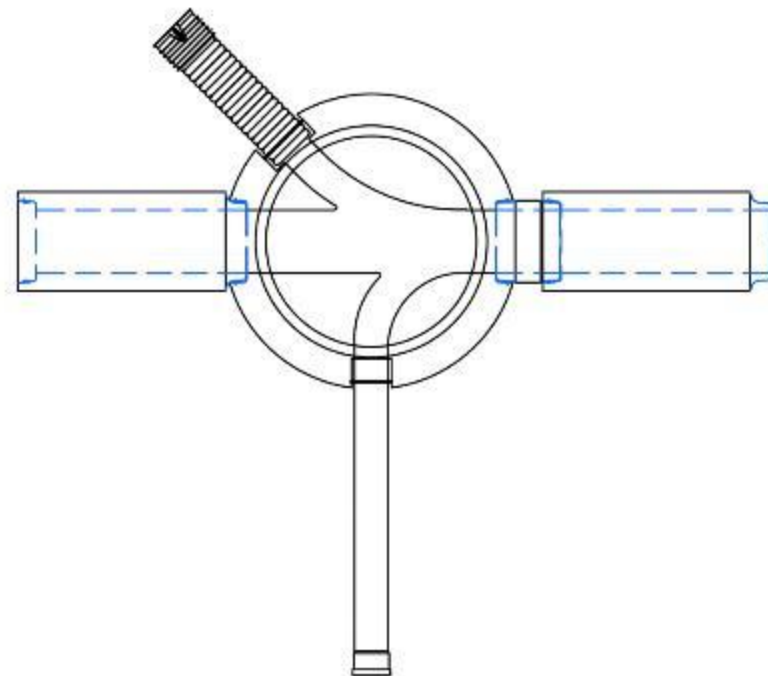
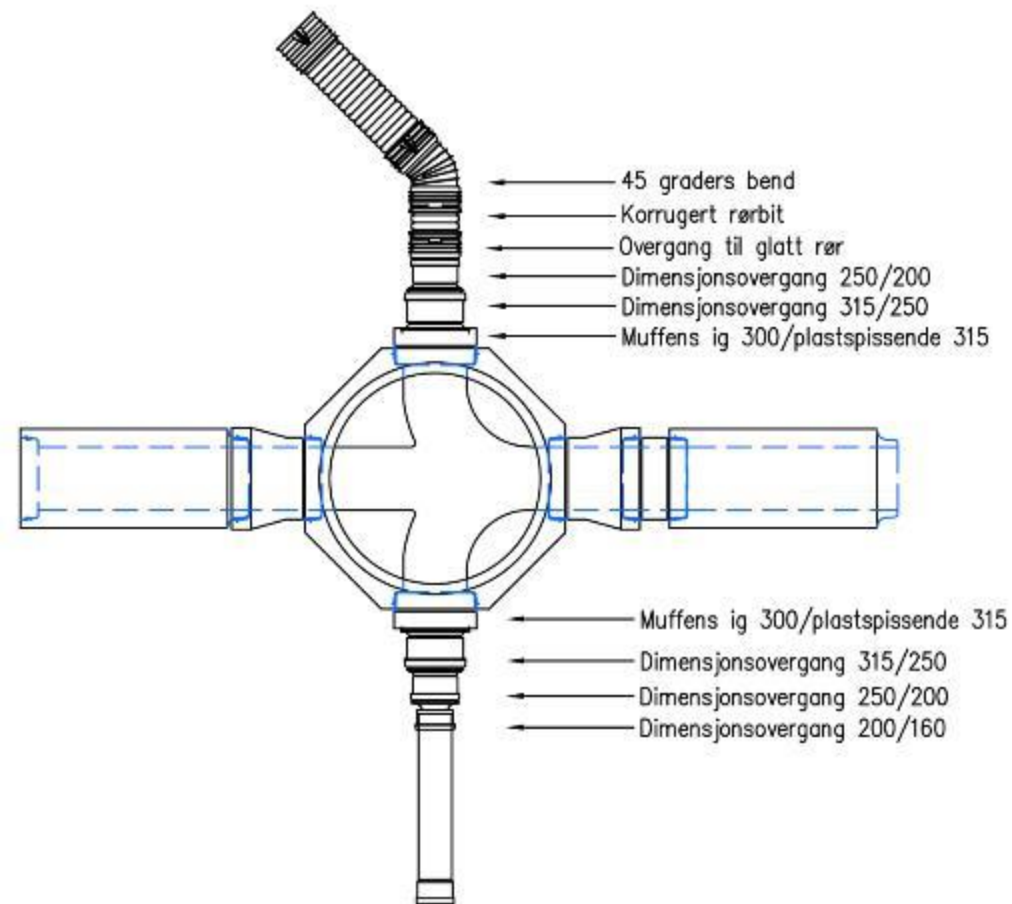


Optimal utførelse



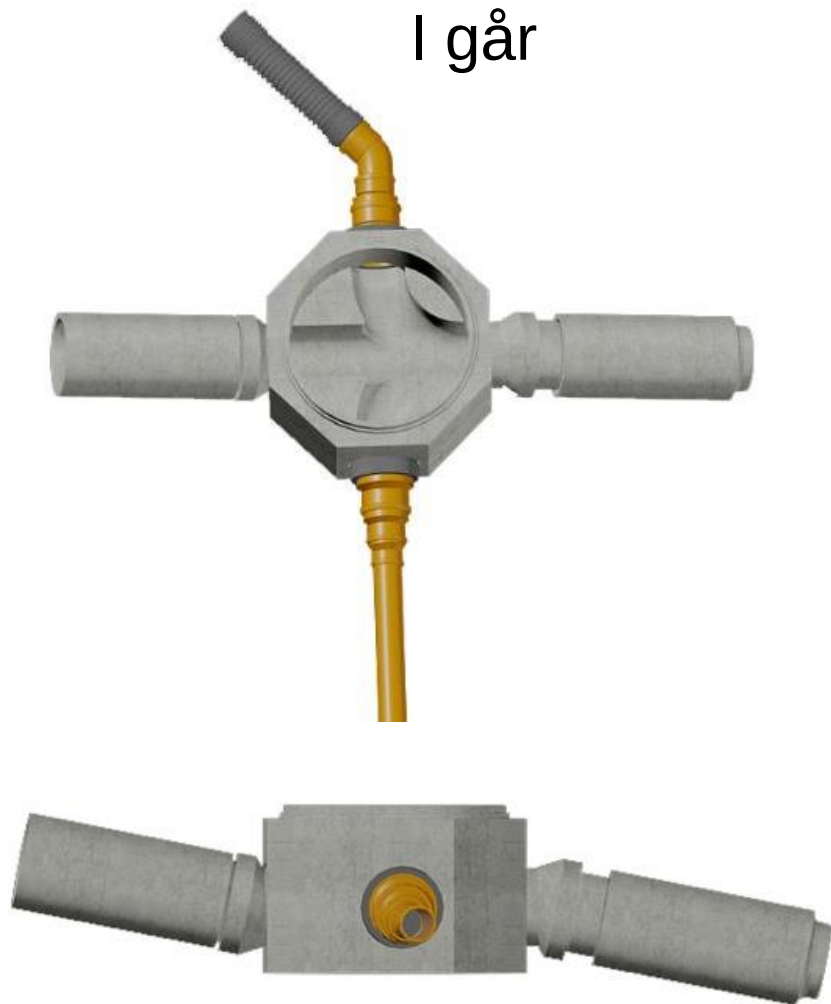
I går: 11(13) rørdeler

I dag: 1 rørdel

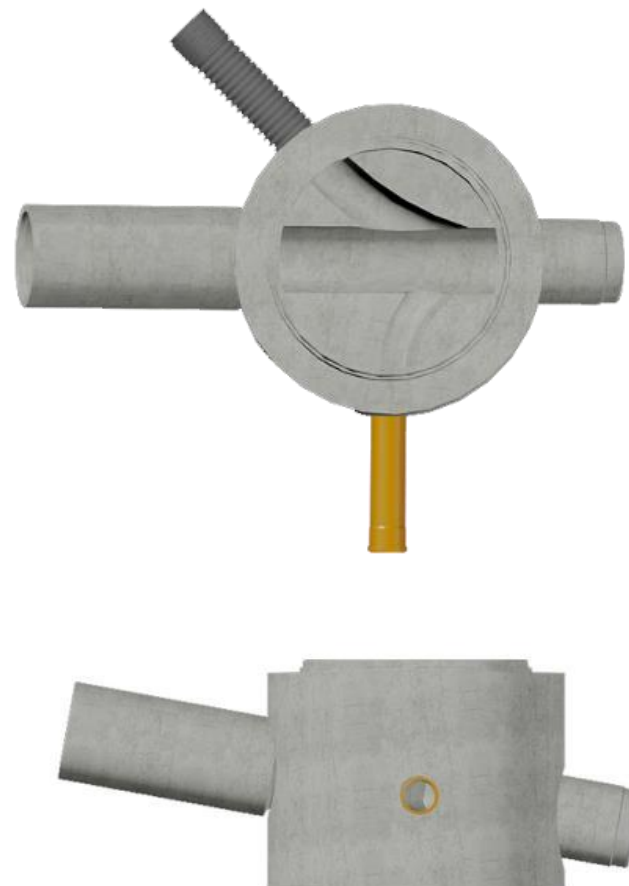




I går



I dag





NYHET

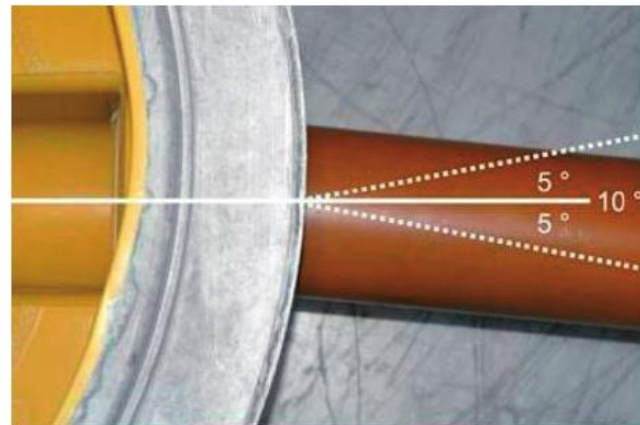
BASAL optikum



Optikum DN 1000



Optikum DN 650

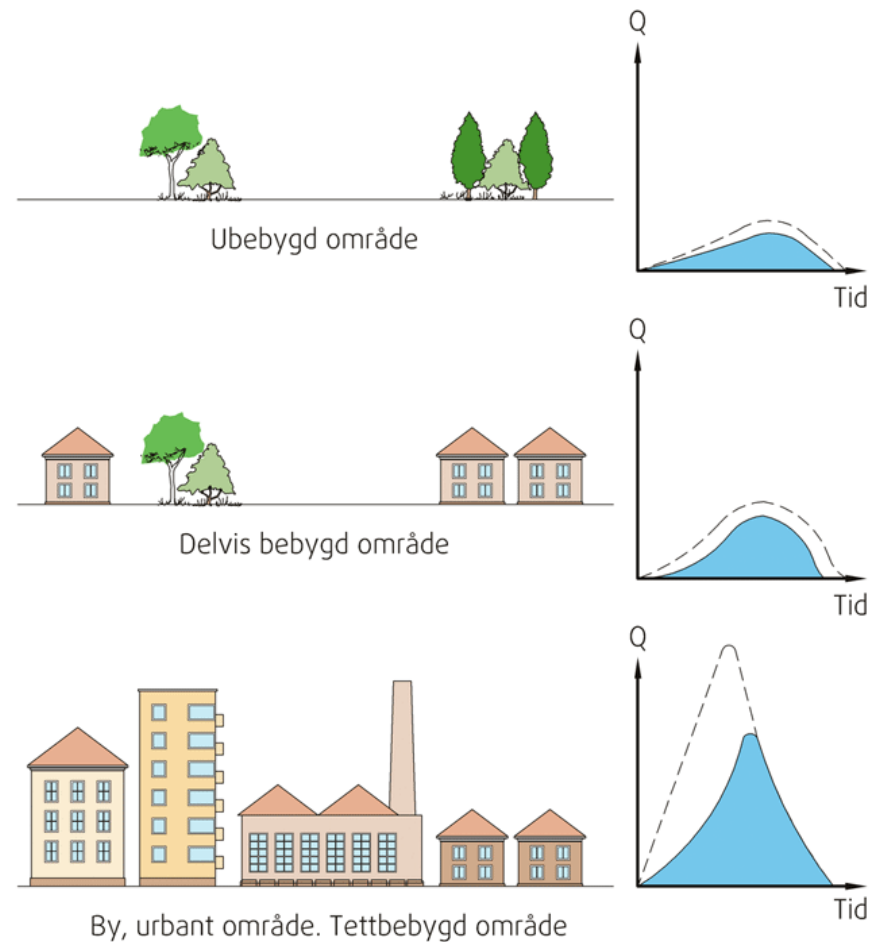


Med tyngde som eliminerer oppdriftsfare!

Fordrøyning i store betongrør



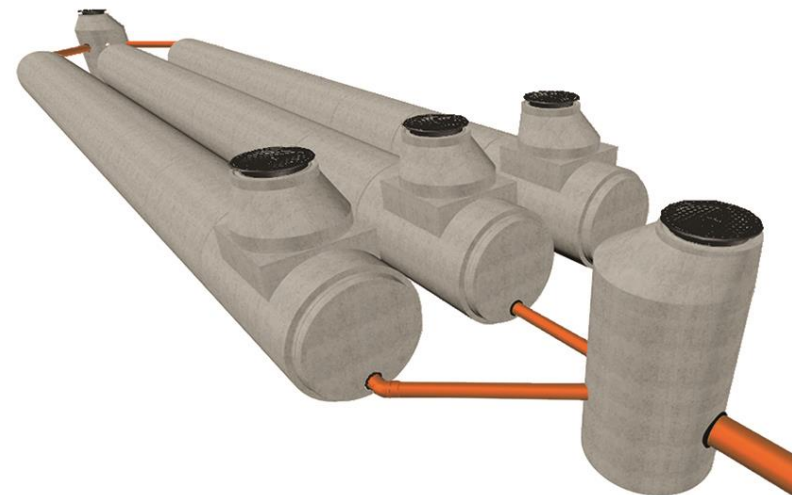
- Større urbanisering og økt nedbør fører til flere og større flommer
- For å hindre økt vannføring i ledningsnettets blir det mer og mer vanlig at utbygger pålegges å forsinke nedbøren i å nå ut på ledningsnettets ved å bygge fordrøyningsanlegg



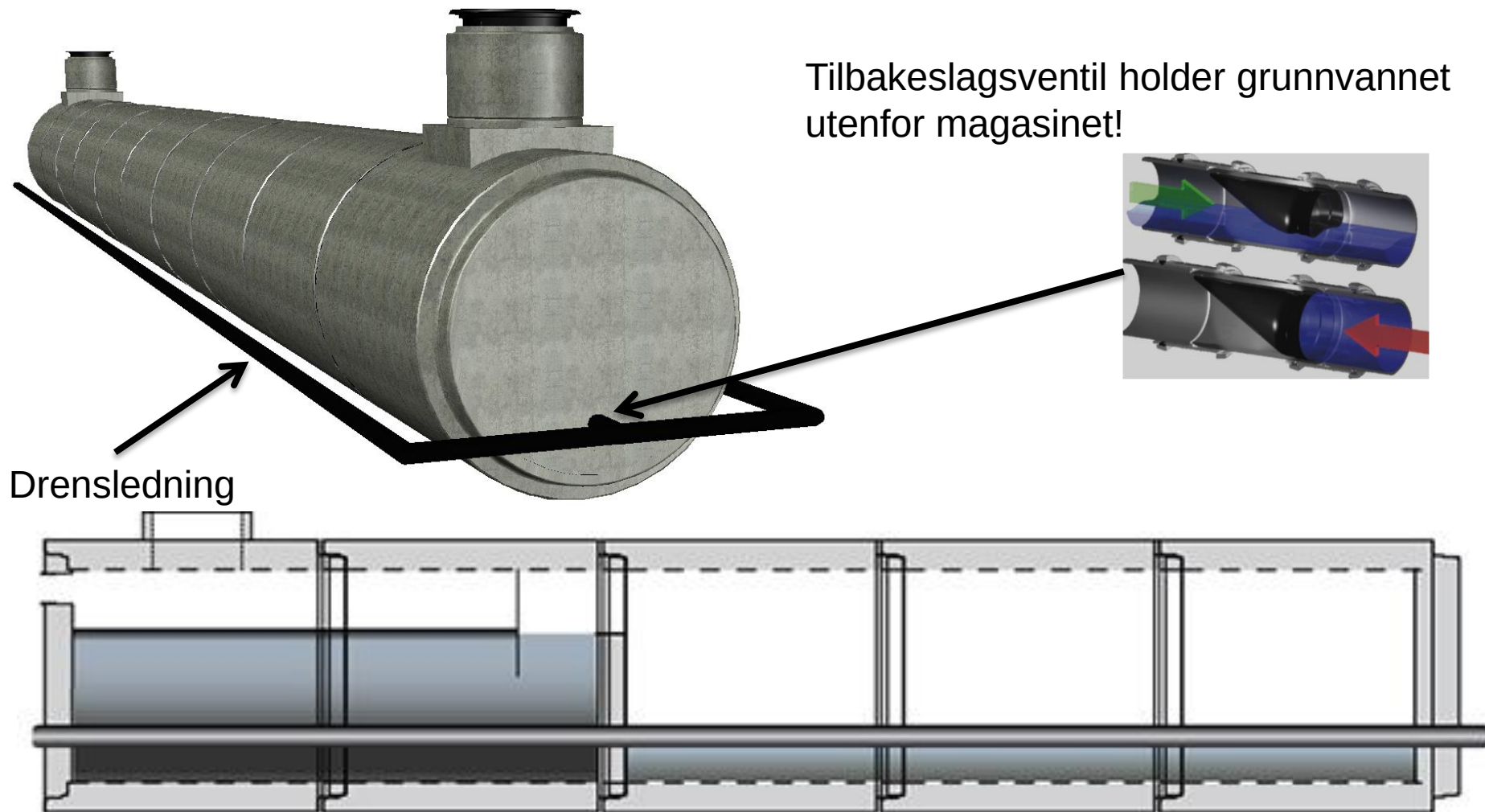
Fordrøyning i betongrør



- Bruk av store rør (DN 1000 – 2400) gir god adkomst for slamsugning
- Et stort rør begrenser arealet som må slamsuges. Dette gjør drift og vedlikehold svært effektivt.
- Ingen fare for gjentetting av magasinet
- Grunnvannet holdes utenfor magasinet



Fordrøyning, rensing og infiltrasjons



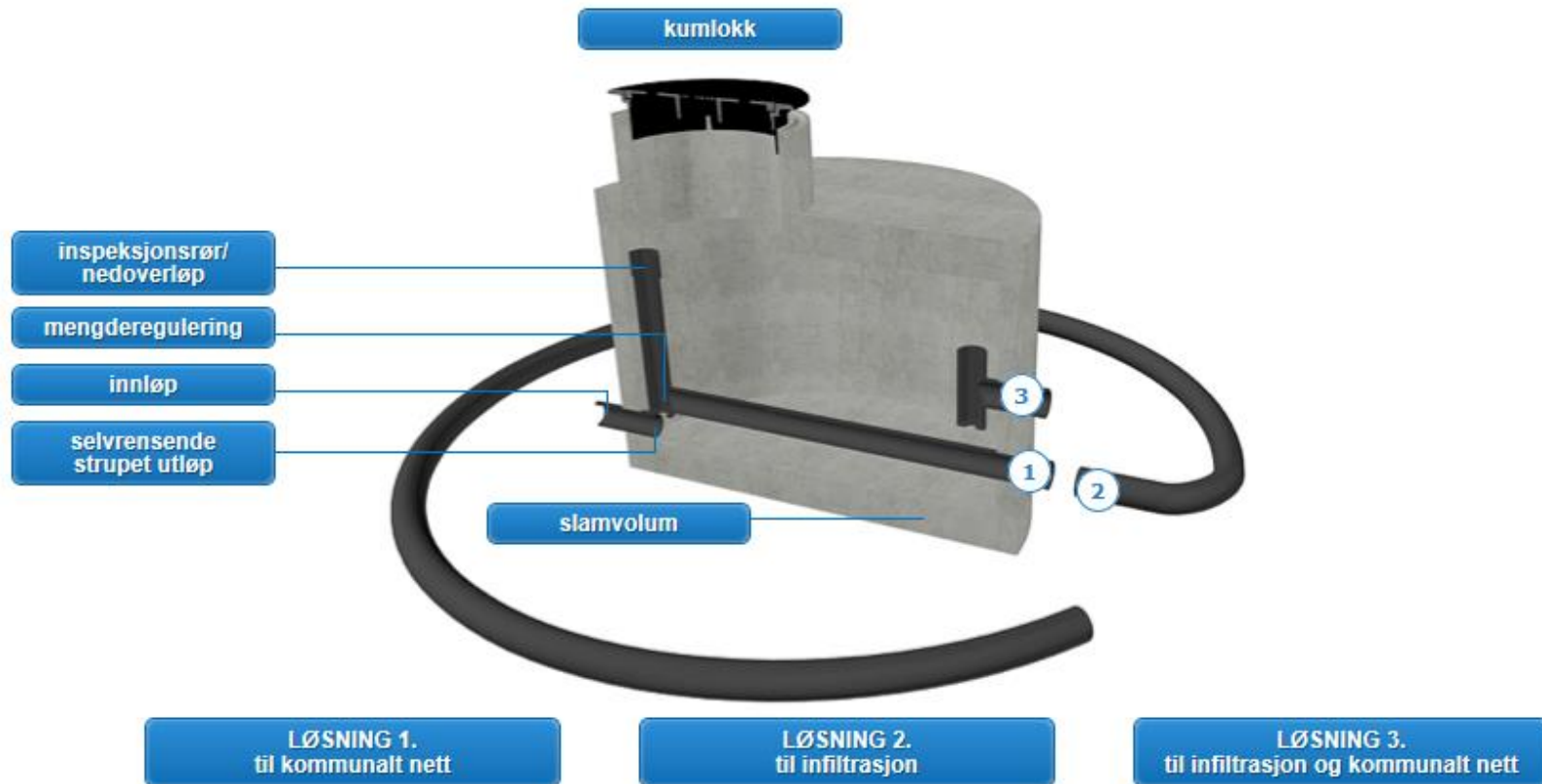
Ingen gjentetting av infiltrasjonsarealet!!

Stormserien

Magasin for enebolig



Små arealer



Fordrøyningsanlegg Kumløsning

Basal har i STORM-serien laget kumløsninger som fordrøyer og infiltrerer overvannet fra boliger og gårdsplasser. Kumvarianten er utviklet for å håndtere overvannet fra områder med en begrenset andel tette flater. Dimensjoneringsprogrammet til STORM-serien beregner nødvendig magasineringsvolum avhengig av andel tette flater, videreført vannmengde og regnintensitet for området, I tillegg til å gi forslag til løsning.



Innovativ løsning

for rensing, fordrøyning og infiltrasjon.

[Les mer](#)



BASAL Produktplakat

Vår produktmangfold-plakat er oppdatert.

[Les mer](#)



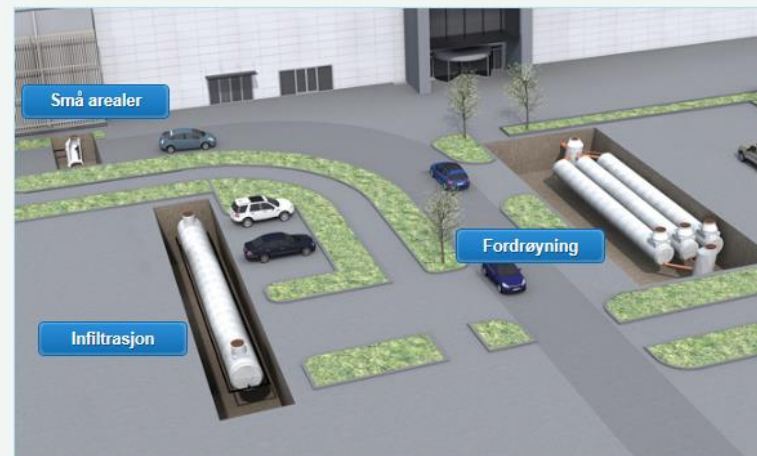
Prøv våre beregningsprogrammer:

Håndtering av overvann

Kapasitetsberegning for sirkulære stikkrenner/kulverter med innløpskontroll

Vannføringsberegning

BASAL Storm-serien



Betorens





[Nyheter](#) [Om Basal](#) [Produkter](#) [Bruksområder](#) [Teknisk informasjon](#) [Kontakt](#) [Medlemssider](#)



Innovativ løsning

for rensing, fordøyning og infiltrasjon.

[Les mer](#)



BASAL Produktplakat

Vår produktmangfold-plakat er oppdatert.

[Les mer](#)



BRUKSOMRÅDER



Prøv våre beregningsprogrammer:

Håndtering av overvann

Kapasitetsberegning for sirkulære
stikkrenner/kulverter med
innløpskontroll

Vannføringsberegning

- Dimensjoneringsprogrammet benytter regnenvelopmetoden med konstant utløp.
- Det vil si at det beregner vannmengden i magasinet ved forskjellige regnvarigheter.

Velg område

Gjentaksintervall på 20 år?
(Regnskyll som opptrer en gang hvert 20 år)

Velg tilknyttet areal

Maks utslippsmengde

Start

Løsning

Arbeidstegning

Gravevolum

Sluttdokument

Prosjektinformasjon

Prosjektnavn: Basalrunden

Adresse: lillegrensen 3

Firma: Basal

G. Nr:

Ansvarlig: Sogge

B. Nr:

Nedbørsintensitet

Metode for innhenting av værdata.

☒ Bruk eksisterende værdata
 ☐ Bruk egendefinerte værdata

Fylke: Hordaland

Værstasjon: BERGEN - SANDSLI

Laste inn stasjoner på nytt?

Gjentaksintervall: 20 år

Klimafaktor: 20 %

Nedslagsfelt

Areal (m²)	Avrenningskoeffisient (φ)	Arealtype
200	0.9	tak
50	0.9	oppkjørsel

Arealtype	Avrenningskoeffisient (φ)
Tette flater (tak, asfalterte plasser/veger og lignende)	0,85-0,95
Bykjerne	0,70-0,90
Rekkehus-/leilighetsområder	0,60 - 0,80
Eneboligområder	0,50 - 0,70
Grusveier/-plasser	0,50 - 0,80
Industriområder	0,50 - 0,90
Plen, park, eng, skog, dyrket mark	0,30 - 0,50
Betong, asfalt, bart fjell og lignende	0,6 - 0,9

Kilde: Trondheim og Bergen kommune

Dimensjonering

Maks tillatt utslippsmengde (l/s): 2

(maks videreført vannmengde)

Infiltrasjonsmengde (l/s):

Vis beregningsgrunnlag

Sluttdokument

- Gjennomsnittlig utløpsmengde er 70 % av maks videreført vannmengde.
- Den største forskjellen mellom tilført og videreført volum per tidsenhet bestemmer nødvendig magasineringsvolum



Innlagt data

Fylke: Hordaland
Lokasjon: BERGEN - SANDSLI
I drift fra: jul 1983
I drift til: -
Gjentaksintervall: 20 år
Klimafaktor: 20 %
Maks tillat utslippsmengde: 2 l/s

Arealtype Areal m² Avrenningsfaktor (φ)
tak 200 0.9
oppkjørsel 50 0.9
Andel tette flater: 225 m²

Resultat

Beregnet fordrøyningsvolum:

Gjennomsnittlig utslippsmengde (til kommunalt nett):

1.9m³

1.4 l/s

Dimensjoneringsgrunnlag

Regnenvelop med konstant utløp (ved bruk av mengderegulator beregnes 70 % av maks utslippsmengde)

Tid (min)	Regnintensitet (l/s*ha) (m sikkerhetsfaktor)	Volum inn (m ³)	Volum ut (m ³)	Magasineringsvolum (m ³)	Qinn (l/s)
1	427.6	0.6	0.1	0.5	9.6
2	372.6	1.0	0.2	0.8	8.4
3	336.4	1.4	0.3	1.1	7.6
5	281.8	1.9	0.4	1.5	6.3
10	191	2.6	0.8	1.7	4.3
15	151.4	3.1	1.3	1.8	3.4
20	133.1	3.6	1.7	1.9	3.0
30	100.8	4.1	2.5	1.6	2.3
45	79.3	4.8	3.8	1.0	1.8
60	66.8	5.4	5.0	0.4	1.5
90	55.8	6.8	7.6	-0.8	1.3
120	55.1	8.9	10.1	-1.2	1.2
180	43.8	10.6	15.1	-4.5	1.0
360	29	14.1	30.2	-16.1	0.7

Overvannshåndtering

Sluttdokument



Start Løsning Arbeidstegning Gravevolum Sluttdokument

Om bruk av programmet

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: Adresse:
Firma: G. Nr:
Ansvarlig: B. Nr:

Innlagt data

Fylke: Akershus Arealtype Areal m² Avrenningsfaktor (φ)
Lokasjon: ASKER Andel tette flater: 2250 m²
Gjentakintervall: 10 år
Klimafaktor: 20 %
Maks tillat utslippsmengde: 12 l/s

Resultat

Beregnet fordrøyningsvolum: 51.7 m³
Gjennomsnittlig utslippsmengde (til kommunalt nett): 8.4 l/s

Dimensjoneringsgrunnlag

Regnenveløp med konstant utløp (70% av maks utslippsmengde)

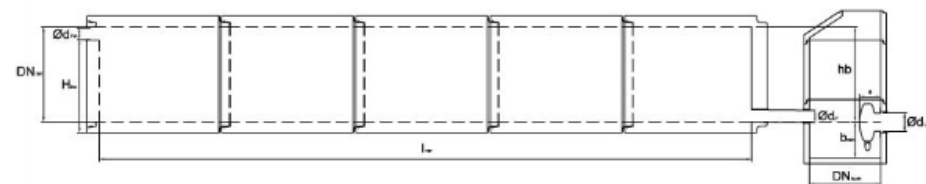
Tid (min)	Regnintensitet (l/s*ha) (m sikkerhetsfaktor)	Volum inn (m ³)	Volum ut (m ³)	Magasineringsvolum (m ³)	Qinn (l/s)
1	460.1	6.2	0.5	5.7	103.5
2	418.8	11.3	1.0	10.3	94.2
3	390.8	15.8	1.5	14.3	87.9
5	348.5	23.5	2.5	21.0	78.4
10	269.3	36.4	5.0	31.3	60.6
15	224	45.4	7.6	37.8	50.4
20	197.9	53.4	10.1	43.3	44.5
30	155.9	63.1	15.1	48.0	35.1
45	121.7	73.9	22.7	51.2	27.4
60	101.2	81.9	30.2	51.7	22.8
90	73.6	89.4	45.4	44.0	16.6
120	59.3	96.0	60.5	35.6	13.3
180	44.3	107.6	90.7	16.9	10.0
360	26.4	128.3	181.4	-53.1	5.9

Forslag til løsning

Ønsket rørdiameter (DN_{rør}) 2000 mm
Lengde per rørstrekk (L_{rør}) 16.46 m
Virvelkammer Fluid vertec: 122V4100/250
Utløpskum (DN) 1200 mm
Dimensjonerende trykkhøyde (hb) 2 m

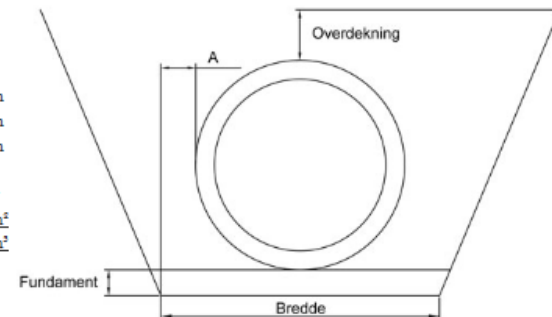
Arbeidstegning

Diameter på stigerør: mm
Plassering av stigerør:
Innløpsseksjon: Nei
Utløpsseksjon: Nei
Utløpsdiameter (Ø_u) mm
Kumdiameter (DN_{kum}) 1200 mm
Innløpsdiameter (Ø_{dinn}) 315 mm
Høyde på innløp (H_{inn}) mm
Minimum avstand til kumbunn (B_{min}) 500 mm
Rørforbindelse (Ø_{d_r}) 250 mm



Gravevolum

Helning grøfteskråning 1/2
Overdekning 500 mm
Fundamenttykkelse 250 mm
Avstand (A) 500 mm
Grøftebredde 3.4 m
Areal grøftebunn 56.5 m²
Areal overflate 108.8 m²
Utgravd volum 262.8 m³
Volum fundament 14.6 m³





- **Store laster**
 - Mange tekniske installasjoner i grunnen
 - Stor eller liten overdekning
 - Uforutsett last fra telepåkjenninger
 - Mekanisk belastning/sandslitasje
 - Trafikk
- **Anleggsutførelse**
 - Ligger stabilt ved komprimering og omfylling (svanker)
 - Mindre utsatt for utførelsesfeil
- **Levetid**
 - Ekstrem styrke=lang levetid

