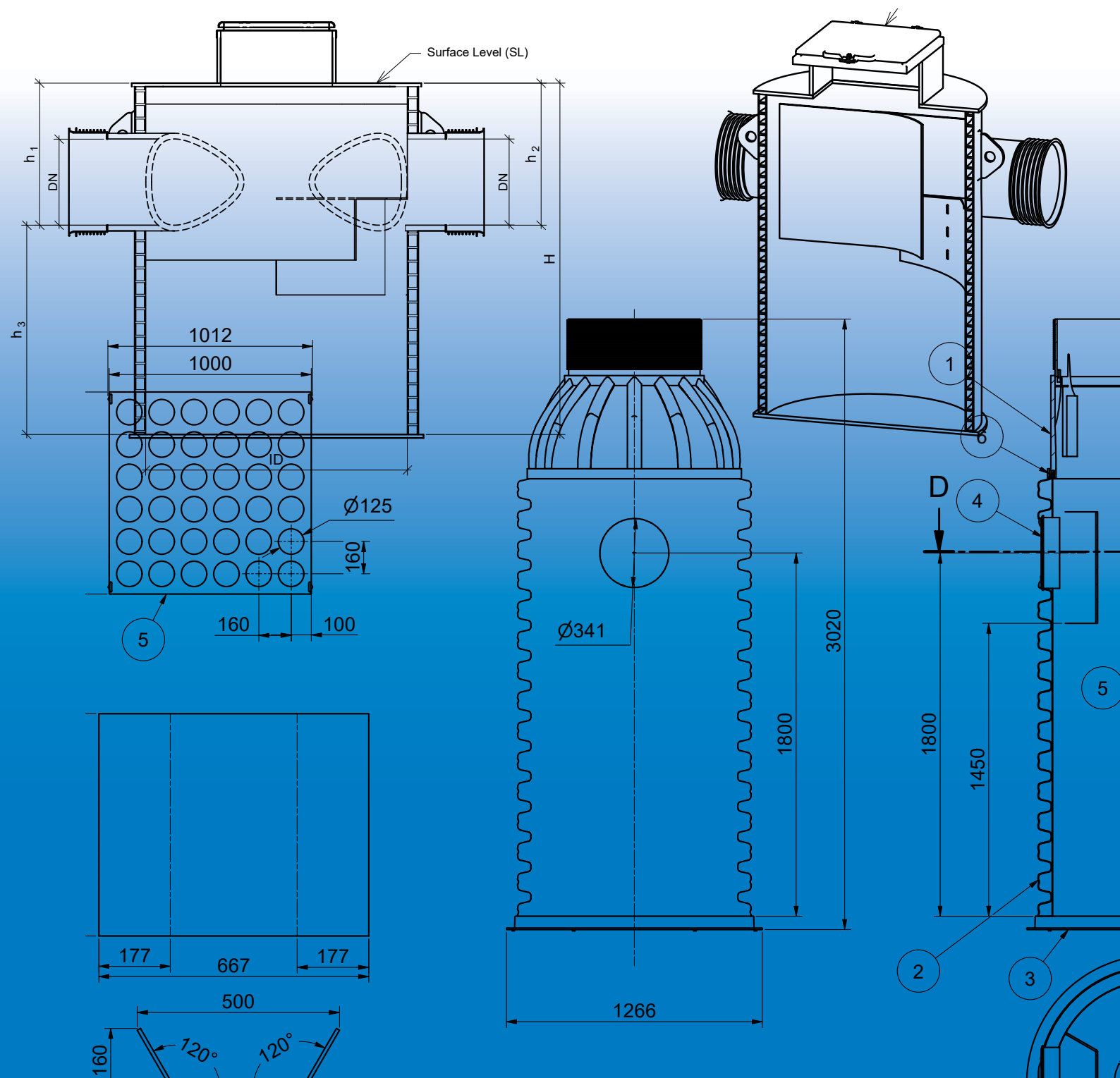


# Regnvandsløsninger Uponor Stormwise

uponor

## Teknisk håndbog



# ➤ **Nedbørsrekorder kalder på nye renseløsninger**

## **Stop farlige forurenende stoffer i det afstrømmende overfladevand, inden de forurener danske søer, åer og havmiljøer**

I takt med at antallet af områder med hårde overflader såsom tage, veje og parkeringspladser bliver flere og større, øges mængden af det regnvand, som skal håndteres. Dertil kommer, at nedbørsmængden øges og ændrer form. Kraftig regn bliver stadig mere almindeligt forekommende, og visse områder i Norden har oplevet 100-årsregn flere gange inden for de seneste 10 år.

Regnvand er en værdifuld ressource, men når det strømmer gennem byens asfalterede overflader eller andre typer af opland med tætte overfladearealer, så kan vandet blive forurenet med skadelige stoffer såsom olie, fosfor og tungmetaller m.fl.

Nu introducerer Uponor renseløsninger, der optimerer rensningseffekten og beskytter grundvandet og vandkvaliteten hos recipienterne.

Der er stor fokus på regnvandsbehandling og de traditionelle produkter er blevet suppleret med innovative nye produkter såsom filterbrønde, regnbede, brønde med integrerede lameller og skræddersyede sedimentationsbrønde. I udviklingen af disse nye produkter er der taget højde for dybde, diameter og produktdesign, som er tilpasset efter maksimalt flow, funktionsflow (renseflow), ønsket rensresultat, sedimentbelastning og meget mere.

## **Teknisk support – få hjælp til komplekse Stormwise løsninger**

Har du anvendelsestekniske spørgsmål til Stormwise eller brug for afklaring af materialevalg, dimensionering og design?

Kontakt os på Uponor Infra hovednummer +45 46 40 53 11, så kan du altid hente hjælp hos vores Stormwise medarbejdere, som har stor erfaring og viden om regnvandsløsninger og deres anvendelse.

# Index

<b>Forord om StormTac</b>	<b>5</b>
<b>Baggrund for kalkulation af renseløsning</b>	<b>6</b>

## Stormwise renseløsninger

<b>1. Uponor Smart Trap</b>	<b>8</b>	<b>6. IQ-magasiner, 800-1200 mm</b>	<b>42</b>
1.1 Anvendelse	8	6.1 Anvendelse	42
1.2 Funktion	9	6.2 Funktion	42
1.3 Dimensionering / Beregningseffekt	9	6.3 Dokumentation	43
1.4 Materialer	10	6.4 Dimensionering	44
1.5 Produktoversigt	11	6.5 Materialer	44
1.6 Driftsforhold	12	6.6 Produktoversigt	45
1.7 Tilbehør	12	6.7 Driftsforhold	45
<b>2. Vortex centrifugalbrønde</b>	<b>13</b>	<b>7. Weholite-magasiner, 1250-3500 mm</b>	<b>46</b>
2.1 Anvendelse	13	7.1 Anvendelse	46
2.2 Funktion	14	7.2 Funktion	46
2.3 Teknisk data	14	7.3 Dokumentation	47
2.4 Dimensionering	14	7.4 Dimensionering	47
2.5 Materialer	14	7.5 Materialer	48
2.6 Produktoversigt	15	7.6 Produktoversigt	49
2.7 Driftsforhold	17	7.7 Driftsforhold	50
<b>3. Filterbrønde</b>	<b>18</b>	<b>8. IQ-infiltrationsrør</b>	<b>51</b>
3.1 Anvendelse	18	8.1 Anvendelse	51
3.2 Funktion	18	8.2 Funktion	51
3.3 Dokumentation	19	8.3 Dokumentation	51
3.4 Dimensionering	19	8.4 Dimensionering	52
3.5 Materiale	21	8.5 Produktoversigt	52
3.6 Produktoversigt	22	8.6 Installation	53
3.7 Driftsforhold	24	8.7 Driftsforhold	53
<b>4. Vault filteranlæg</b>	<b>25</b>	<b>9. Regnvandskassetter</b>	<b>54</b>
4.1 Anvendelse	25	9.1 Anvendelse	54
4.2 Funktion	26	9.2 Funktion	55
4.3 Dokumentation	26	9.3 Dokumentation	55
4.4 Dimensionering / beregningseksempel	27	9.4 Dimensionering	55
4.5 Materialer	35	9.5 Materialer	56
4.6 Produktoversigt	35	9.6 Produktoversigt	56
4.7 Driftsforhold	37	9.7 Driftsforhold	56
<b>5. Rain Garden</b>	<b>39</b>	<b>10. Flowreguleringsbrønd</b>	<b>57</b>
5.1 Anvendelse	39	10.1 Anvendelse	57
5.2 Funktion	39	10.2 Funktion	57
5.3 Dokumentation	40	10.3 Dokumentation	57
5.4 Enkel dimensionering	40	10.4 Dimensionering	58
5.5 Materialer	40	10.5 Materialer	58
5.6 Produktoversigt	41	10.6 Produktoversigt	58
5.7 Drift og vedligeholdelse	41	10.7 Installation og driftsforhold	59

<b>11. Niveauregulatorbrønd</b>	<b>60</b>
11.1 Anvendelse	60
11.2 Funktion	61
11.3 Dokumentation	61
11.4 Dimensionering	61
11.5 Materialer	62
11.6 Produktoversigt	62
11.7 Installation og driftsforhold	62
<b>12. Ventil- og slusebrønde</b>	<b>64</b>
12.1 Anvendelse	64
12.2 Funktion	65
12.3 Dokumentation	65
12.4 Dimensionering	65
12.5 Materialer	66
12.6 Produktoversigt	66
12.7 Driftsforhold	68
<b>13. Pumpebrønde</b>	<b>69</b>
13.1 Anvendelse	69
13.2 Funktion	69
13.3 Dokumentation	69
13.4 Dimensionering	70
13.5 Materialer	70
13.6 Produktoversigt	70
13.7 Driftsforhold	71
<b>14. Alarmer</b>	<b>72</b>
14.1 Anvendelse	72
14.2 Funktion	72
14.3 Dokumentation	73
14.4 Produktoversigt	73
14.5 Driftsforhold	74
<b>Filtralite® P filtermateriale</b>	<b>75</b>
<b>Installationsvejledning</b>	<b>76</b>
<b>Generelle tekniske data på plastmaterialer</b>	<b>77</b>
<b>Bilag 1. Kalkulation for renseløsning</b>	<b>78</b>
<b>Bilag 2. Stormwise serviceaftale</b>	<b>79</b>
<b>Bilag 3. Evidens</b>	<b>81</b>
<b>Kildefortegnelse</b>	<b>83</b>

Denne tekniske håndbog for Uponor Stormwise regnvandshåndtering bliver løbende opdateret og udkommer ikke i trykt format.

Uponor Infra tager forbehold for evt. trykfejl og tekniske ændringer.

# Forord om StormTac

Uponor vil kunne forestå nærmere kalkulation for passende renseløsning til et specifikt projekt, vedrørende rensning af regnvand fra overfladearealer. Uponor anvender et kalkulationsprogram, StormTac, for renseløsninger som er udviklet med henblik på at håndtere problematikker vedrørende regnvandets påvirkning af vandmiljøet og sikringen af rent vand. Ved anvendelse af dette program kan man foretage relativt nøjagtige beregninger og valg af den optimale løsning til opgaven.

Et af hovedformålene med beregninger for en korrekt produktløsning er at minimere negative miljømæssige konsekvenser ved afstrømning af regnvand. Ved at simulere og analysere regnvandets flow gennem forskellige landskabsområder og bymiljøer kan programmet vurdere, hvilken effekt forskellige rensningsmetoder og infrastrukturløsninger har på regnvandets kvalitet og mængde.

Kalkulationsprogrammet StormTac kan anvendes til at beregne renseseffektiviteten af forskellige metoder til regnvandsrensning. Programmet tager højde for en række faktorer, herunder regnvandets kemiske sammensætning, partikelforurening, næringsstoffer og andre forurenende stoffer. Programmet evaluerer også den hydrologiske cyklus og modellerer, hvordan regnvandet fordeles og påvirker vandmiljøet.

Ved hjælp af programmet kan man analysere på forskellige rensningsmetoders effekt, såsom regnbede, bassiner, sedimentationsbrønde og filterbrønde m.m. Programmet giver mulighed for at vurdere den forventede renseseffektivitet for hver af disse metoder og vælge den bedst egnede løsning til den specifikke opgave. Løsningen kan ligeledes også være sammensat af flere forskellige produkter/metoder som total løsning!

Desuden tager kalkulationsprogrammet også hensyn til de geografiske og klimatiske forhold, der kan påvirke regnvandets afstrømning og rensning. Det giver mulighed for at tilpasse beregningerne til specifikke områder og tage højde for lokale forhold såsom nedbørsmønstre, jordbeskaffenhed og topografi.

StormTac er udviklet af den svenske professor Thomas Larm. I samarbejde med det svenske universitet Luleå bliver StormTac løbende opdateret med valid data, og samtidig gennemgås moduleringsværktøjet via præsentationer på konferencer som ICUD og Nordiwa.

StormTac moduleringsprogram har været operationel siden år 2000, og er lige siden blevet løbende opdateret med markedsinformationer, målinger og data fra projekter rundt i hele verdenen. Alt dette er for at gøre moduleringsprogrammet så retvisende som overhovedet muligt.

Ved hjælp fra Uponor med kalkulation af regnvandsløsninger, kan man opnå en mere bæredygtig og effektiv håndtering af regnvand. Samtidig vil man sikre, at regnvandet bliver tilstrækkeligt rensset, inden det ledes ud i vandmiljøet. Dette er afgørende for at beskytte vores vandressourcer og minimere miljøpåvirkningen af regnvandet.

Alt i alt er kalkulationsprogrammet som Uponor anvender et værdifuldt redskab til beregning og valg af rensningsløsninger til regnvand. Ved at anvende StormTac kan man træffe beslutninger på et oplyst grundlag, hvilket sikrer en optimal håndtering af regnvandet og beskyttelse af vores vandmiljø.

Endvidere henvises til "Bilag 3 - Evidens" på side 81.

# Baggrund for nærmere kalkulation af renseløsning

## Inden der kan foretages en beregning på rensning af afstrømmende overfladevand og den generelle regnvandshåndtering, er der flere vigtige oplysninger, vi bør være opmærksom på

Alle nedenstående oplysninger vedrørende projektet, kan nemt udfyldes i "Bilag 1" og efterfølgende fremsendes til Uponors Stormwise team. Find Bilag 1 på side 78 i denne tekniske håndbog.

### Dimensionering

Vurdering af typen og størrelsen på regnvandsanlæg i forhold til den forventede mængde og kvaliteten af det afstrømmende overfladevand, der skal behandles. Det er vigtigt at sikre, at anlægget er korrekt dimensioneret for at opnå effektiv rensning.

- a. Projekt lokation oplyses?
- b. Oplandstype oplyses?  
Hvis flere forskellige oplandstyper, så angives disse.  
(Ved vejareal som oplandstype, så oplyses vejbelastningen med antal biler pr. døgn)
- c. Arealopgørelse af de forskellige oplandstyper oplyses? (gerne reduceret arealer)
- d. Regnintensitet oplyses? (l/s, pr. hektar)
- e. Klimafaktor oplyses?
- f. Årsmiddelnedbør oplyses?
- g. Promillefald på tilløbsledning oplyses?
- h. Længde fra renseløsning opstrøms til fjerneste afvandingspunkt oplyses?

### Regnvandskvalitet

Den aktuelle kvalitet af regnvandet, herunder indholdet af forurenende stoffer som partikler, næringsstoffer, tungmetaller, kemikalier og eventuelle andre potentielle forureningskilder. Samtidig hvilke renskrav der måtte foreligge for disse.

#### På indløbssiden:

- a. Hvilke stofkoncentrationer forekommer (f.eks.: Cu, Zn og Cd mf.)
- b. Er der taget analyser af regnvandet? Hvis ja, så oplyses disse. Eller
- c. Har man forventelige indløbskoncentrationer opgivet på forhånd, via andre kravs opstillinger? Hvis ja, så oplyses disse. Eller
- d. Har man ingen af de to ovennævnte, så har Uponor mulighed for at anvende vores beregningsprogramms erfaringstal. Angiv de stoftyper, som man ønsker at rense for.

#### På udløbssiden:

- e. Hvilke renskrav skal opfyldes?
- f. Hvad skal der renses ned til for de enkelte typer af stoffer?
- g. Oplys meget gerne hvilken recipient der udledes til?

## Konstruktive forhold

- a. Hvis der til det givende projekt er påtænkt bremsning, tilbageholdelse, nedsivning eller opmagasinering af det afstrømmende regnvand, så skal vi have denne viden oplyst i forbindelse med de konstruktive forhold i projektet? Projektmateriale og specielt tegningsmateriale over projektet bedes fremsendt (for et bedre overblik og indblik i projektet).

Uponor forestår også med løsninger for vandbremse-, overløbs-, niveauregulerings-, nedsivnings- og opmagasineringsløsninger.

## Lovgivning og regulativer

Sørg for at overholde eventuelle gældende love og regulativer vedrørende rensning af regnvand og regnvandshåndtering i dit område.

## Vedligeholdelse og service

Sørg for at de, som arbejder med rensningsanlægget, har den nødvendige uddannelse og træning til at betjene og vedligeholde det effektivt og sikkert. Ellers har Uponor Infra uddannede operatører, der ville bistå med opgaven (ikke fjernelse af sediment).

En serviceordning tilbydes for at sikre, at regnvandsprodukter og filtre fungerer optimalt og lever op til forventningerne i mange år. Se Stormwise serviceaftale på side 80.

**Husk, at rensning af regnvand og regnvands-håndtering kan være en kompleks proces, og det er ofte bedst at søge hjælp fra eksperter inden for området, især hvis projektet er større eller involverer avancerede rensningsteknikker.**

**En grundig forståelse af ovenstående oplysninger vil bidrage til at sikre, at rensningsanlægget er effektivt og i overensstemmelse med miljømæssige og regulerende krav.**

**For at Uponor kan forestå en kalkulation, gå til side 78 for udfyldelse af produktdata.**

# 1 Uponor Smart Trap

## 1.1 Anvendelse



Uponor Smart Trap er et patenteret sandfang til rensning af afstrømmende regnvand. Konstruktionen opsamler 100 % mere sediment end en traditionel sandfangsbrønd, selv ved kraftigt regnskyl, hvor det ellers er normalt, at i forvejen bundfældet sediment skylles ud.

Smart Trap anvendes med fordel som et kombineret sandfang til flere afløb på en offentlig parkeringsplads.

### Sedimentationsbrønd

- Kontrolleret tilbageholdelse, som forhindrer indsamlet forurenede sediment i at hvirvle med ud ved høj vandgennemstrømning.
- Omkostningseffektiv rensning, idet vedligeholdelsesomkostninger for bassiner, kassetter, damme og søer reduceres.
- Enkel konstruktion som også kan installeres i eksisterende brønde.
- Beskytter miljøet, idet den forhindrer forurening i at nå frem til damme og søer. Forebygger at sediment og olie kommer ind i infiltrationen eller i tilbageholdelsessystemer og dermed føres videre til andre systemer i netværket.

Kan også bruges som præ-sedimentering til et forsinkelsesbassin eller infiltrationsløsning.

Uponors Smart Trap kan vælges i flere forskellige modeller, tilpasset det flow som den skal kunne håndtere. Vores modeller kan bruges til hårde overflader op til ca. 4.000 kvadratmeter. Til større områder specialfremstiller vi brønden.



## 1.2 Funktion

Smart Trap er en større sedimenteringsbrønd med en perforeret "screening" plade for mere effektiv sedimentering.

Smart Trap brønden renser ned til partikelstørrelsen  $>125 \mu\text{m}$ .

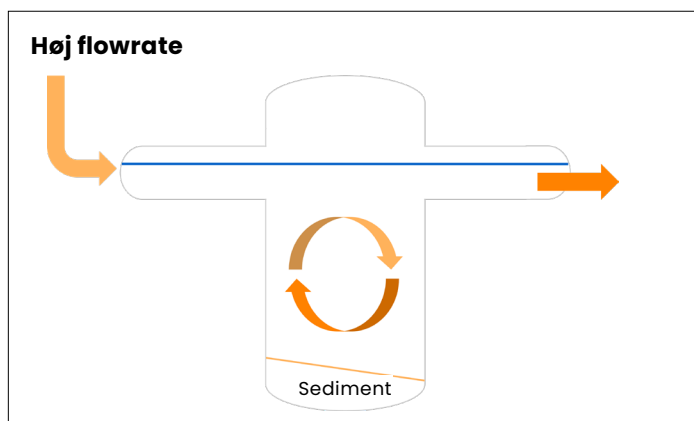
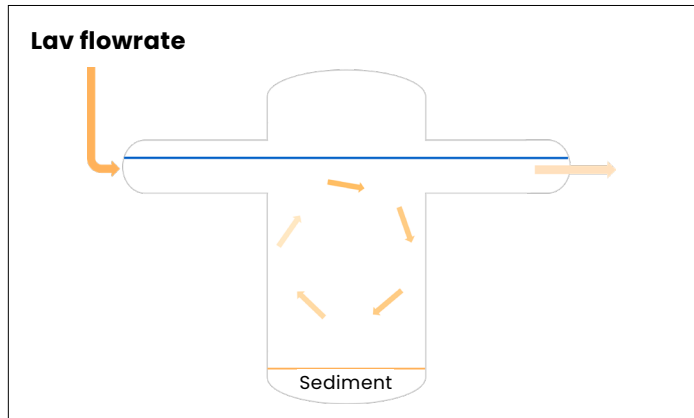
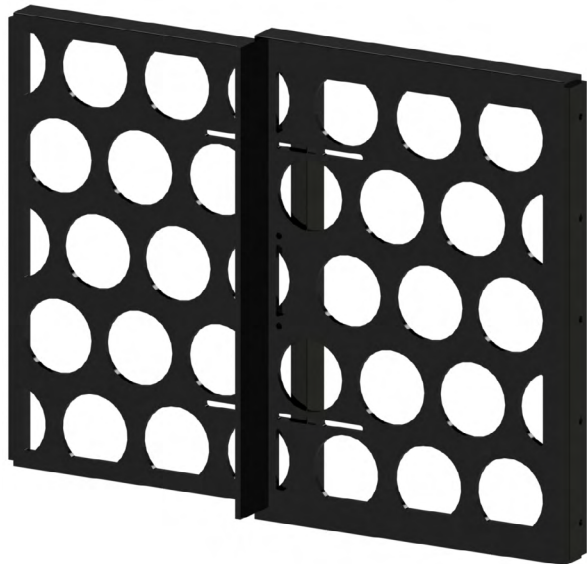
Ved store regnvandshændelser, vil Smart Trap brønden have en optimeret funktion, i forhold til at kunne tilbageholde de allerede bundfældede sedimenter. Grundet den perforerede "screening" plade i brønden, vil flowet og gennemstrømnings-

hastigheden sænkes, og opholdstiden vil forøges, således der ikke opstår ophvirvling af allerede bundfældet materiale.

Der er på udløbssiden monteret en dykket udløbsplade, der forhindrer flydende olie i at passere gennem udløbet.

I et Smart Trap anlæg er vanddybden typisk 1,65 m, diameteren 1,0 m og den permanente vandmængde til udløbsniveauet er beregnet til ca.  $1,3 \text{ m}^3$ .

## 1.3 Dimensionering / renseseffekt



## Renseeffekter

Renseeffekt og bundfældelse af partikler ved et almindelig sandfang kontra Smart Trap. (Med andre ord - med eller uden baffleplade-teknologi).

Uden baffleplade 1,2 x 1,2 m		Partikelstørrelse (µm)			Med baffleplade 1,2 x 1,2 m		Partikelstørrelse (µm)		
Lavt flow (l/s)		110	335	545	Lavt flow (l/s)		110	335	545
17		18%	80%	80%	17		40%	100%	100%
35		10%	50%	70%	35		20%	80%	100%
52		8%	40%	60%	52		10%	50%	80%
69		0%	10%	15%	69		10%	30%	60%

## Ophvirvlingseffekt (udskyldning)

Tilbageholdeseseffekt af partikler med et almindelig sandfang kontra Smart Trap (med og uden baffleplate- teknologi). Nedenstående skema viser procentdelen af den mængde partikler, som forbliver i brønden ved større tillædte flows til brønden. Som

det også ses i nedenstående skema, så optimerer bafflepladen tilbageholdeseseffekten af de allerede bundfældede partikler, således disse ikke udskyldes og ophvirvles ved store skybrudshændelser.

1,2 x 1,2 m		Uden baffleplade	Med baffleplade	1,8 x 0,9 m		Uden baffleplade	Med baffleplade
Højt flow (l/s)		110	110	Højt flow (l/s)		110	110
78		89%	100%	140		78%	100%
98		83%	100%	196		73%	97%
112		54%	100%	280		54%	96%
134		29%	100%	364		32%	95%
154		0%	100%	448		0%	96%

Varighed af test 2 timer med max. 0,16 m<sup>3</sup>/s

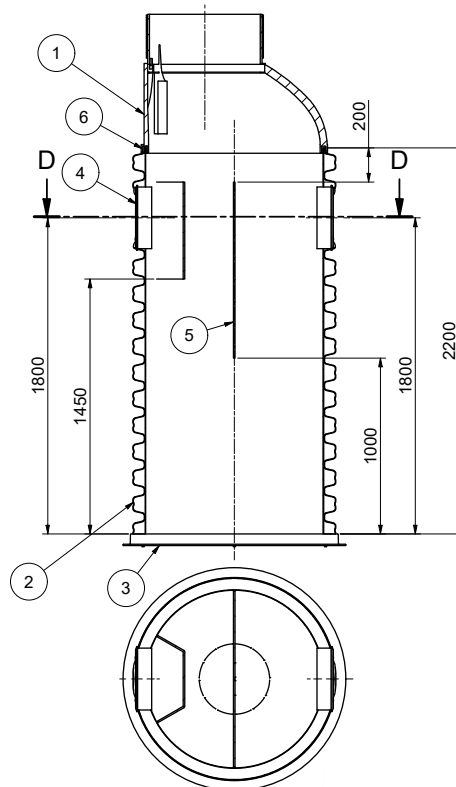
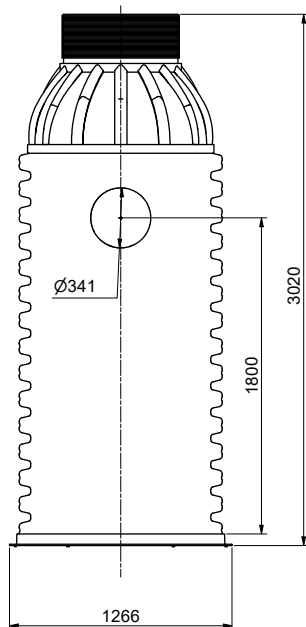
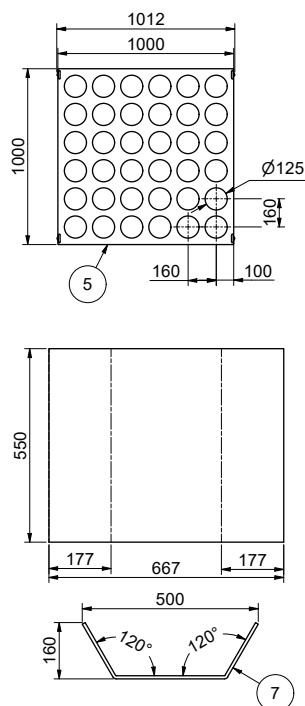
Varighed af test 2 timer med max. 0,46 m<sup>3</sup>/s

## 1.4 Materialer

Smart Trap brønden er produceret på Uponors 1000 mm IQ-rør af materialet PP (polypropylen).

PP er en almindeligt anvendt termoplast, der er kendt for sin holdbarhed, kemiske modstandsdygtighed og korrosionsbestandighed.

## 1.5 Produktoversigt



1. Brønd ID 1000 mm / Kegle 625 mm, 0,75 mm
2. Uponor IQ Regnvandsrør 1154/1000 mm SN8
3. Bundplade (rund) 800-1200 mm
4. Gummimanchet
5. Perforeret "screening" plade
6. IQ tætningsring 1000 EPDM
7. Udløbsplade

Tilslutning	Ind-/Udløbs-dimension	Højde	Vægt	Sandfangs-volumen	Max. flow	Alarm højde	Uponor nr.	VVS nr.
mm	mm	mm	kg	l	l/s	m beregnet fra bund		
1000/600	110	2.930	150	300	9	0,5	Projektvare	Projektvare
1000/600	160	2.930	150	300	26	0,5	Projektvare	Projektvare
1000/600	200	2.930	150	300	48	0,5	Projektvare	Projektvare
1000/600	250	2.930	150	300	84	0,5	Projektvare	Projektvare
1000/600	315	2.930	150	300	154	0,5	1087616	223296100

Mulighed for andre dimensioner ved ind- og udløb, samt andre fysiske brøndstørrelser og sandfangskapacitet.

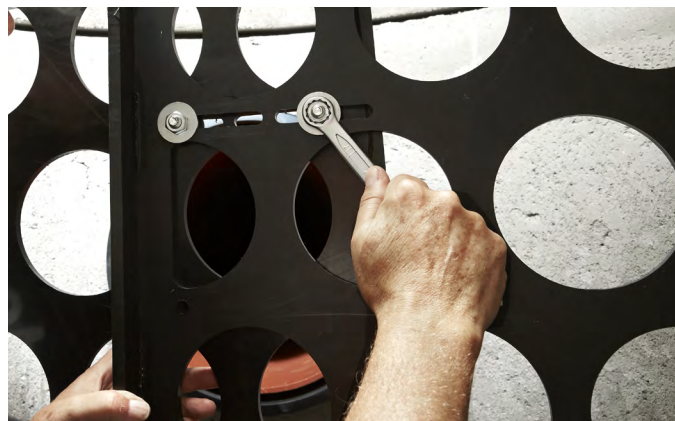
Højden på brønden kan justeres ved montering af opføringsrør, eller ved at forkorte keglen i toppen af brønden med op til 250 mm.

## 1.6 Driftsforhold

- Efterse enheden visuelt efter kraftige skybrud.
- Det er vigtigt, at Smart Trap brønden tømmes for sediment jævnlige, da sandfangsbrøndens renseseffekt som oftest reduceres, når sandfangbrøndens lagervolumen er 50-75 % fyldt.
- Straks efter at brønden er tømt, skal den fyldes med vand. I modsat fald vil sandfangsbrønden først virke, når der er løbet regnvand til, og den er blevet fyldt til udløbsniveau igen.

## 1.7 Tilbehør

I eksisterende brønde (eks. betonbrønde) er det muligt at installere et Smart Trap eftermonteringskit 800-1200 mm. Kontakt Uponors salgsafdeling for flere oplysninger.



## 2 Uponor Vortex

### 2.1 Anvendelse



#### Centrifugalbrønd

- Skræddersyet i henhold til maksimalt flow og nødvendige rensekrav
- 80% reduktion af partikler i størrelsen 100 µg som standard ved funktionsflow. Ca. total reduktion af partikler fra et repræsentativt overfladeareal vil forventeligt være 90–95%.
- Olieudskiller i øverste del forudsat gennemstrømning ved funktionsflow.
- Ingen flowreduktion i brønden
- Designparametre, der optimerer sedimenteringen ved 10–25% af maksimalt flow

Centrifugalbrønden er designet til at rense regnvand fra afstrømmende overfladearealer. Brønden er konstrueret med henblik på at udnytte centrifugalkraften til at adskille sediment og faste partikler fra vandet.

Uponor Vortex er en kompakt brønd, der passer ind, hvor det er trangt i terræn og kan placeres både under trafikerede områder, parkeringspladser og grønne områder.

Vortex-brønden kan håndtere et maksimalt flow helt op til 3.000 l/s, eller svarende oplandsstørrelser op til ca. 100.000 m<sup>2</sup> (afhængigt af dimensioneringsforhold).

Uponor Vortex brønd kan blandt andet med fordel anvendes som præ-sedimenteringsløsning opstrøms for åbne regnvandsbassiner. Dette minimerer sedimenttilførelsen til de åbne regnvandsbassiner, og herved mindskes oprensingsfrekvensen af det åbne bassin, og samtidig optimeres rensningseffekten for den totale løsning.

## 2.2 Funktion

Rensning af regnvand fra hårde overflader på op til ca. 100.000 m<sup>2</sup>, eller kort beskrevet regnvandsudløb op til Ø1200.

Vandet ledes ind i brønden gennem indløbsrøret, og i bunden af brønden skabes en roterende bevægelse ved hjælp af en Vortex-indretning. Denne roterende bevægelse skaber en centrifugalkraft, der får tunge partikler til at blive presset mod brøndens vægge, mens det rensede vand bevæger sig mod det dykkede udløb med integreret screeningsanordning.

## 2.3 Teknisk data

Tekniske tegninger følger med brønden ved bestilling eller forespørgsel.

## 2.4 Dimensionering

Hvilke oplysninger skal Uponor Stormwise bruge for at kunne foretage beregning?

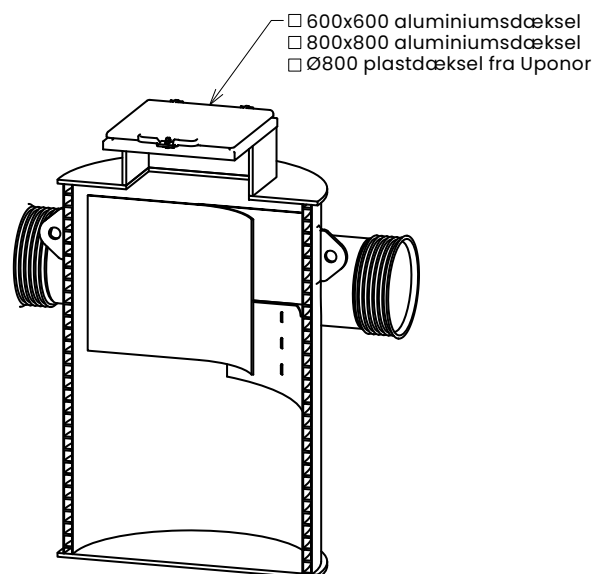
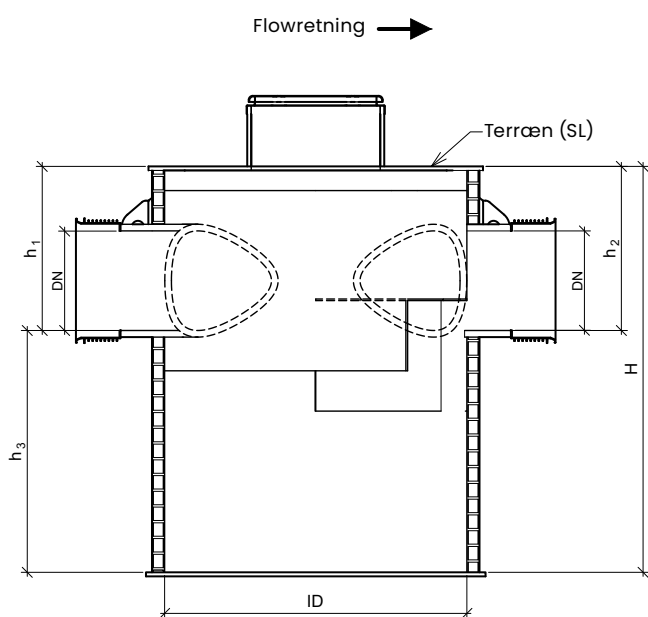
For at Uponor kan forestå en kalkulation, gå til 78 for udfyldelse af projektdata.

## 2.5 Materialer

Vortex-brønden er produceret af PE (polyethylen). PE er en almindeligt anvendt termoplast, der er kendt for sin holdbarhed, kemiske modstandsdygtighed og korrosionsbestandighed.

## 2.6 Produktoversigt

### Produktdesign for grønne områder

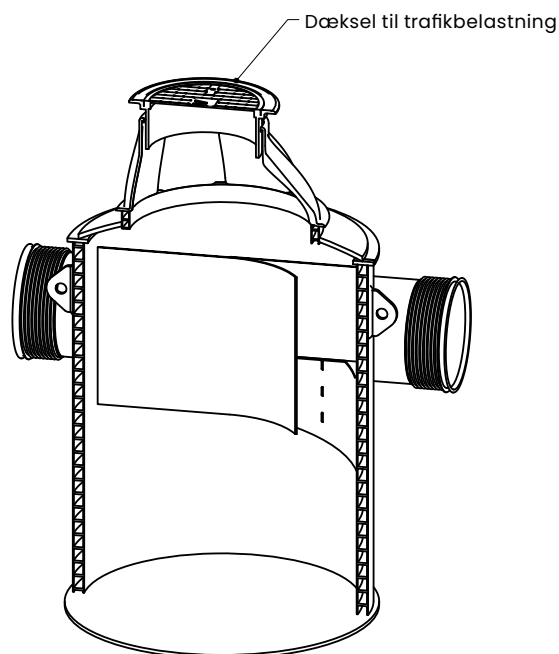
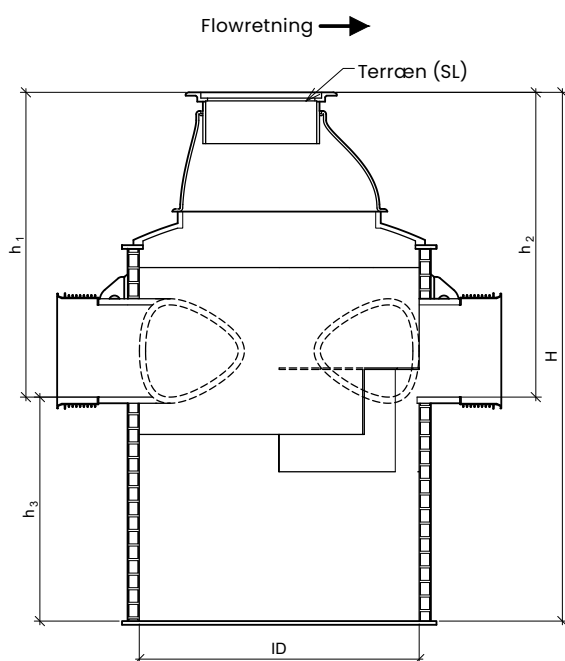


### Byggemål for Vortex til installation i grønne områder

Type	V1200	V1500	V1800	V2400	V3000	V3500
ID (mm)	1.200	1.500	1.800	2.400	3.000	3.500
DN (mm)	400	500	600	800	1000	1200
Sedimentvolumen (l)	352	550	792	1407	2199	3167
Olievolumen (l)	133	432	631	1106	1825	2846
Max flow (l/s)	160	300	500	1000	1800	3000
Funktionelt flow (l/s)	30	60	100	200	360	600
H (mm)	≥ 1.900	≥ 2.000	≥ 2.100	≥ 2.550	≥ 2.650	≥ 2.850
h <sub>1</sub> (mm)	≥ 700	≥ 800	≥ 900	≥ 1.350	≥ 1.450	≥ 1.650
h <sub>2</sub> (mm)	≥ 700	≥ 800	≥ 900	≥ 1.350	≥ 1.450	≥ 1.650
h <sub>3</sub> (mm)	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Total vægt (kg)	360	540	850	1.450	2.360	3.380

Sedimentationsalarmer monteres 0,5 m under bunden af indløbet.

## Produktdesign for trafikale områder



## Byggemål for Vortex til installation i trafikerede områder

Type	V1200	V1500	V1800	V2400	V3000	V3500
ID (mm)	1.200	1.500	1.800	2.400	3.000	3.500
DN (mm)	400	500	600	800	1000	1200
Sedimentvolumen (l)	352	550	792	1.407	2.199	3.167
Olievolumen (l)	133	432	631	1.106	1.825	2.846
Max flow (l/s)	160	300	500	1.000	1.800	3.000
Funktionelt flow (l/s)	30	60	100	200	360	600
H (mm)	≥ 2.850	≥ 2.580	≥ 3.030	≥ 3.160	≥ 3.460	≥ 3.660
h <sub>1</sub> (mm)	≥ 1.632	≥ 1.633	≥ 1.800	≥ 1.900	≥ 2.100	≥ 2.300
h <sub>2</sub> (mm)	≥ 1.632	≥ 1.633	≥ 1.800	≥ 1.900	≥ 2.100	≥ 2.300
h <sub>3</sub> (mm)	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Total vægt (kg)	360	540	850	1.450	2.360	3.380

Sedimentationsalarmer monteres 0,5 m under bunden af indløbet.



## 2.7 Driftsforhold

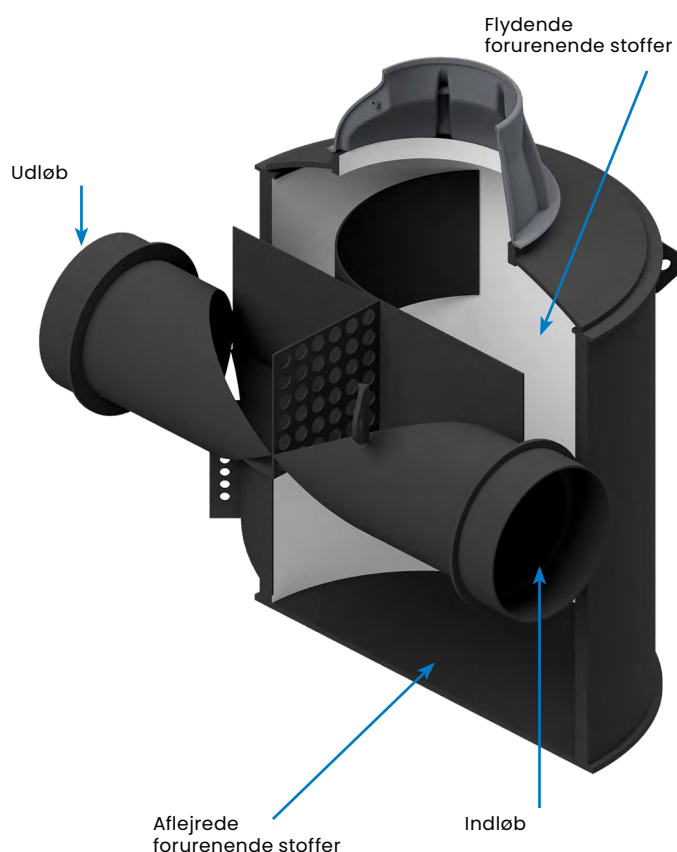
Efterse enheden visuelt efter kraftige skybrud. Vær særlig opmærksom på mængden af olie eller flydende forurenende stoffer samt slam.

### Vedligeholdelse

- Mængden af sediment og slam påvirker driften af systemet og skal fjernes regelmæssigt.
- Behovet for at fjerne flydende forurenende stoffer (f.eks. olie) kontrolleres visuelt, eller kan detekteres ved hjælp af alarmovervågning.
- Prøveudtagning udføres fra en separat prøveudtagning. I særlige tilfælde kan der tages en vandprøve fra vandstanden ved udløbsrøret.

### Tømning

- Slammet, der har bundfældet sig, fjernes gennem mandehullet ved sugning fra bunden.
- Forurenende stoffer, der flyder på vandoverfladen, fjernes fra væsken, som er adskilt med en skillevæg.
- Hvis der er en olieskimmer i brønden, tømmes overfladen, når kun toppen af skimmer er synlig eller i henhold til instruktionerne fra skimmer-producent.



## 3 Filterbrønde

### 3.1 Anvendelse



**Filterbrønden anvendes, når der stilles høje krav til rensning, f.eks. til en parkeringsplads, vejstrækninger med høj trafikbelastning, en industriejendom m.v.**

Filterbrønden kan håndtere et maksimalt flow helt op til 300 l/s, eller svarende oplandsstørrelser op til ca. 15.000 m<sup>2</sup> (afhængigt af dimensioneringsforhold).

- Filtermateriale kan være projektspecifikt rettet mod metaller, fosfor og kulbrinter.
- Filtralite P filtermateriale som standard.
- Olieseparation i T-stykke (forudsat max. tilledning ved funktionsflow).
- Tilslutninger Ø160-500
- Filtre er designet til 10-20% af max flow. Den lave værdi, hvis sedimenter separeres opstrøms.

### 3.2 Funktion

Filterbrønden fungerer som en mekanisk barriere og opfanger partikler og forurenende stoffer, der er til stede i det afstrømmende regnvand fra tætte overfladearealer. De forskellige funktioner i filterbrønden hjælper med at fjerne urenheder og forbedre vandkvaliteten ved at filtrere selv de mindste partikler og forurenende stoffer fra det afstrømmende regnvand. Det opsamlede sediment bundfældes i brønden, mens filterbrøndens filtermateriale via absorption effektivt indfanger både faste og opløste stoffer.

Uponors filterbrønd er en komplet brøndløsning i størrelserne fra Ø1000 og op til Ø2400 mm, der er udstyret med et eller flere yderst effektive modulfiltre. Dette filter er blandt andet designet til at reducere metalioner med op til 95%. Brønden kan endvidere tilbageholde letflydende væske som eksempelvis olier. Med vores nye filterteknologi kan filterbrøndserien håndtere et imponerende spænd af flowkapaciteter. Se flowkapaciteter på diverse filterbrøndes størrelser under afsnittet produktoversigt.

Der er i Uponors filterbrønd anvendt filtermateriale "Filtralite<sup>®</sup> Nature P". Dette filtermateriale er blandt andet meget effektivt overfor rensning af tungmetaller, men også overfor mange andre forurenende stoffer.

### 3.3 Dokumentation

#### Testgrundlag: StormTac Web

StormTac er et svenskbaseret softwareprogram, der bruges til at håndtere, designe og analysere overfladevand og nedbørshåndtering i byområder. Kontakt Uponor for nærmere information og dokumentation.

### 3.4 Dimensionering og eksempel på beregning

Her er foretaget en kalkulation af renseseffekt ifm. Uponor renseløsning for overfladeafvanding. Regnvandet bremser op i et magasin, inden renseløsningen.

#### Beregningsgrundlag:

- Regnhændelse: T5 = 190 l/s (Klimafaktor 1,0)
- Oplandstype: Tagareal
- Reduceret areal: 5.000 m<sup>2</sup> (0,5 ha)
- Direkte tilledning til filterbrønd

#### Indløbskoncentrationer

(Indsat på baggrund af erfaringstal fra StormTac Web, mht. tagareal)

#### Udløbskoncentrationer

(Ønskes opnået til grænseværdier iht. - "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner" fra Aalborg Universitet)

Grundstof	Koncentration i µg/l	Variierende spænd
<b>Total-P</b>	75	45-105
<b>Total N</b>	1.100	650-1.550
<b>Total Cu</b>	8,4	5,7-11,1
<b>Total Zn</b>	36	8-64
<b>SS</b>	20.000	15.500-24.500
<b>COD</b>	23.000	18.100-27.900
<b>BOD</b>	3.000	2.700-3.300

Grundstof	Koncentration i µg/l	Variierende spænd
<b>Total-P</b>	90	50-200
<b>Total N</b>	1.200	700-2.000
<b>Total Cu</b>	5	2-8
<b>Total Zn</b>	30	5-60
<b>SS</b>	12.000	5.000-20.000
<b>COD</b>	30.000	10.000-60.000
<b>BOD</b>	4.000	1.000-8.000

### Kalkulerede forslag til renseløsning

- Uponor filterbrønd i størrelsen DN315.  
(Ø1600 mm, H3155 mm)



### Udløbskoncentrationer

(Forventelige koncentrationer iht. StormTac kalkulation ifm. Uponor renseløsning)

#### Forureningskoncentration efter rensning (µg/l)

Sammenligning med målværdi, hvor fremhævet skrift viser overskridende målværdi. Der henvises til totalbrøker, hvor intet andet er angivet.

Grundstof (µg/l)		P	N	Cu	Zn	SS	COD	BOD
Beregning	C <sub>re</sub>	38	320	3,3	12	<b>14.000*</b>	13.000	1.800
Kriterier	C <sub>re,sw</sub>	90	1.200	5,0	30	12.000	30.000	4.000

Som det kan ses i skemaet ovenfor, så er der en enkelt stoftype\*) som ligger en lille smule over kriterierne, men dog stadig et pænt stykke indenfor spændet af de ønskede forventelige udløbskoncentrationer iht. "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner" fra Aalborg Universitet.

Andre forurenende stoffer i kalkulationen ligger til gengæld et pænt stykke under kriterierne for de ønskede udløbskoncentrationers niveau.

Ovenstående skema er kun et lille udpluk af forskellige forurenende stoffer. Uponor har også mulighed for at regne på mange andre forurenende stoftyper.

Nedenstående er en kalkulation for forventelige fysiske mængder af forurenede stoffer som tilbageholdes og opfanges i Uponors renseløsninger på årsbasis, for dette aktuelle projektsценарие. Samtidig synliggøres det også, hvad der forventeligt vil slippe igennem rensenheden på årsbasis:

Grundstof		P	N	Cu	Zn	SS	COD	BOD
Kalkuleret forventelige fysiske antal kg, som vil slippe gennem renseløsningen	L <sub>out</sub>	0,13	1,1	0,012	0,043	51	45	6,2
Antal fysiske kg, som tilbageholdes og renses af Uponors renseløsning.		0,12	2,6	0,018	0,080	18	35	4,1

Hvis man vælger en større type filterbrønd, eller at man måske kombinerer filterbrønden med en eller flere af de andre Uponor renseløsningsprodukter, så vil en endnu bedre og mere effektiv renseseffekt kunne være mulig, hvis dette ønskes.

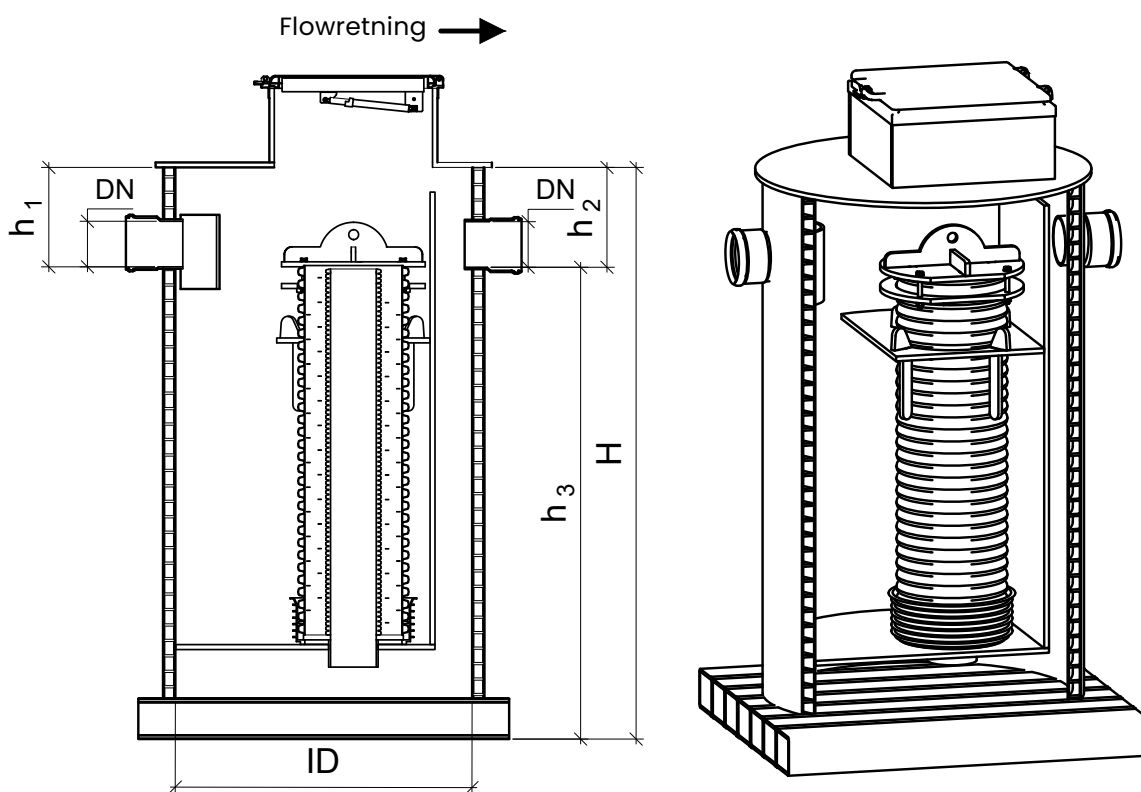
Hvilke oplysninger skal Uponor Stormwise bruge for at kunne foretage beregning? For at Uponor kan forestå en kalkulation, gå til 78 for udfyldelse af projektdata.

### 3.5 Materialer

Filterbrønden er produceret af PE (polyethylen). PE er en almindeligt anvendt termoplast, der er kendt for sin holdbarhed, kemiske modstandsdygtighed og korrosionsbestandighed.

## 3.6 Produktoversigt

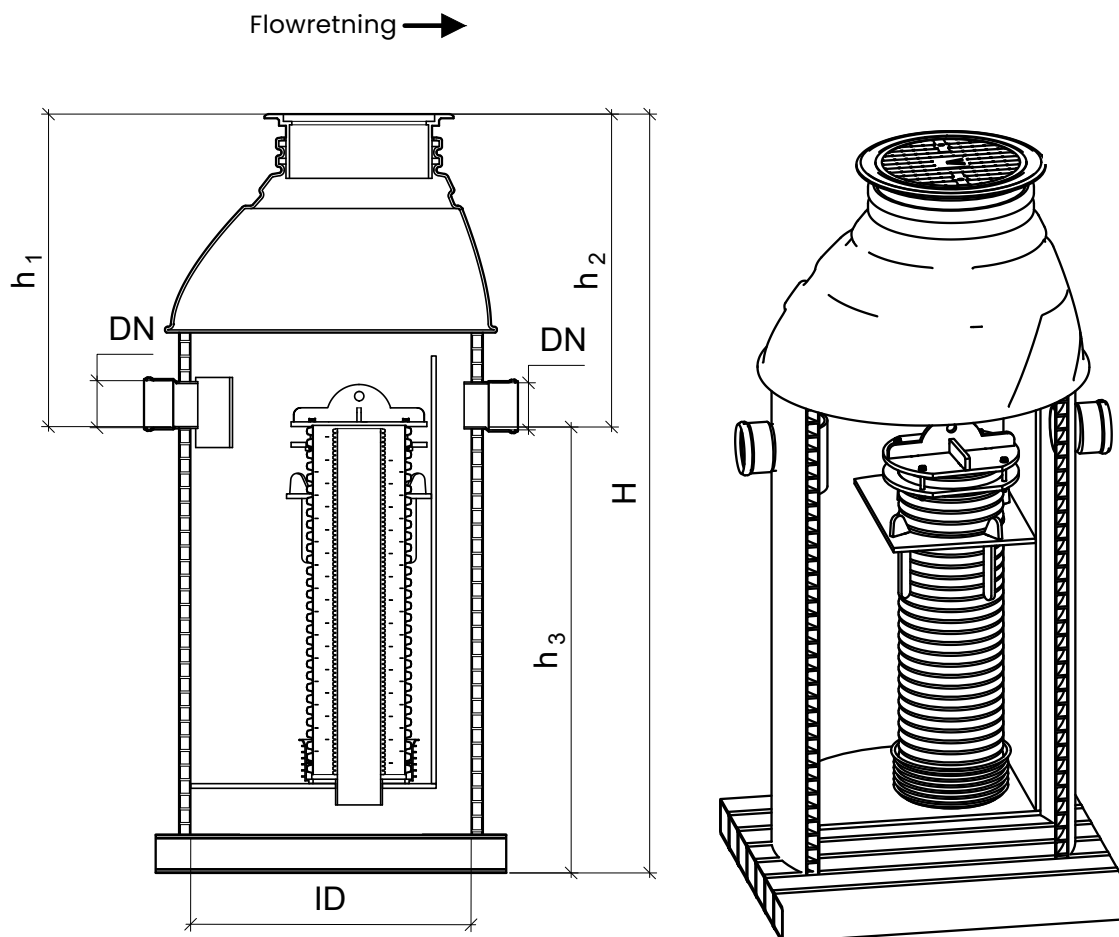
### Produktdesign for grønne områder



### Byggemål for filterbrønd til installation i grønne områder

Type DN	DN160	DN200	DN250	DN315	DN400	DN400	DN500
ID (mm)	1.000	1.200	1.400	1.600	1.600	2.400	2.400
Max flow (l/s)	25	50	75	100	150	200	300
Funktionelt flow (l/s)	5,0	10	15	20	30	40	60
Filter (mm)	1,5 m x 1 stk.	1,5 m x 1 stk.	2 m x 1 stk.	1,5 m x 2 stk.	2 m x 2 stk.	1,5 m x 4 stk.	2 m x 4 stk.
H (mm)	≥ 2.545	≥ 2.630	≥ 3.165	≥ 3.055	≥ 3.765	≥ 3.310	≥ 3.930
h <sub>1</sub> (mm)	≥ 420	≥ 420	≥ 430	≥ 800	≥ 1.000	≥ 1.100	≥ 1.200
h <sub>2</sub> (mm)	≥ 420	≥ 420	≥ 430	≥ 800	≥ 1.000	≥ 1.100	≥ 1.200
h <sub>3</sub> (mm)	≥ 1.825	≥ 1.910	≥ 2.435	≥ 1.910	≥ 2.435	≥ 1.910	≥ 2.430
Total vægt (kg)	350	490	700	880	1.020	1.840	2.070

**Produktdesign for trafikerede områder**



**Byggemål for filterbrønd til installation i trafikerede områder**

DN	DN160	DN200	DN250	DN315	DN400	DN400	DN500
ID (mm)	1.000	1.200	1.400	1.600	1.600	2.400	2.400
Max flow (l/s)	25	50	75	100	150	200	300
Funktionelt flow (l/s)	5,0	10	15	20	30	40	60
Filter (mm)	1,5 m x 1 stk.	1,5 m x 1 stk.	2 m x 1 stk.	1,5 m x 2 stk.	2 m x 2 stk.	1,5 m x 4 stk.	2 m x 4 stk.
H (mm)	≥ 2.865	≥ 3.245	≥ 3.665	≥ 3.155	≥ 3.815	≥ 3.510	≥ 4.030
$h_1$ (mm)	≥ 1.040	≥ 1.335	≥ 1.230	≥ 1.245	≥ 1.380	≥ 1.600	≥ 1.600
$h_2$ (mm)	≥ 1.040	≥ 1.335	≥ 1.230	≥ 1.245	≥ 1.380	≥ 1.600	≥ 1.600
$h_3$ (mm)	≥ 1.825	≥ 1.910	≥ 2.435	≥ 1.910	≥ 2.435	≥ 1.910	≥ 2.430
Total vægt (kg)	350	480	690	860	1.000	1.800	2.030

## 3.7 Driftsforhold

### Filterbrønd

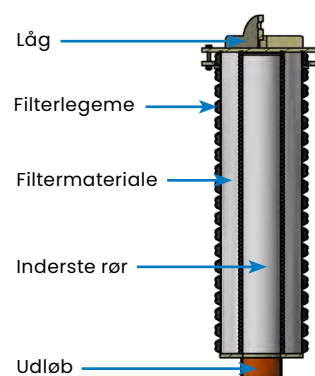
- Efterse enheden visuelt efter kraftige skybrud, for at se om der er eventuelle tilstopninger eller andre uvedkommende forhold i brønden.
- Afhængig af belastningsgraden af sedimenter, skal brønden tømmes/suges tom for disse efter behov. Uponor anbefaler at man ved nye anlæg bør tjekke brønden for sediment hver 3. måned, hvorefter man kan regulere frekvensen af tømninger efter behov og belastning.

For udskiftning af filtermateriale og serviceaftale om kontroleftersyn, gå til "Bilag 2" på side 80 i denne håndbog.

### Filterenhed/filterenheder

- Det anbefales at skifte filteret hvert 3-5 år. Det endelige skiftningsinterval bestemmes ved prøveudtagning eller hvis tilstopning er opdaget. Hvis der ikke foretages prøveudtagning, eller andre målinger, anbefaler Uponor, at filteret udskiftes hvert 3. år. (Funktionstid for filteret vil altid være meget afhængig af belastningsgraden!)
- Filterrør vil være med monteret træknsorsanordning, som under installation bør være monteret og fasthæftet lige under dækselniveau.
- Filteret løftes med passende materiel, op af brønden igennem Ø600 mm mandehullet.
- Man kan udskifte filtrene på to måder:
  1. Fuld udskiftning ved at udskifte hele filterrøret med tilhørende filtermateriale.
  2. Udskift kun filtermaterialet. Fjerne filteret fra brønden og udskift Filtralite® Nature P -filtermaterialet.
- Efter skift af filtermateriale/-rør, sættes det på plads i brønden. Vær opmærksom på, at filteret er lodret og installeret korrekt.
- Udskiftning af filteret gøres lettest ved at sænke vandstanden i brønden med en pumpe, før det udskiftes. (Dette vil Uponor altid råde til, da filterrøret ellers vil have en stor vægt, grundet vandfyldte).

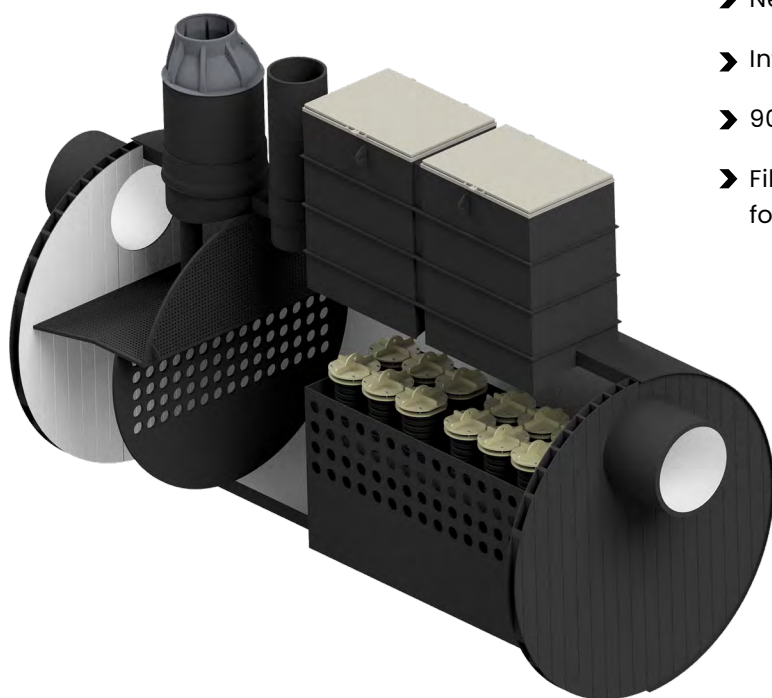
Ind-/udløbs dimension for Filterbrønde (Filterbrøndstype)	Filterpatroner (stk x type/højde)	Filtermateriale (liter/kg)	Vægt på filtermateriale (vandfyldt) + rør, pr. filterpatron enhed
160 mm	1 x 1,5 m	130/49,4	260 kg
200 mm	2 x 1,5 m	2 x 130/49,4	260 kg
250 mm	1 x 2,0 m	180/68,4	350 kg
315 mm	2 x 1,5 m	2 x 130/49,4	260 kg
400 mm	2 x 1,5 m	2 x 130/49,4	260 kg
400 mm	4 x 1,5 m	4 x 130/49,4	260 kg
500 mm	4 x 2,0 m	4 x 180/68,4	350 kg





## 4 Uponor Vault

### 4.1 Anvendelse



#### Filteranlæg

- Nedstrømsløsning. Brønd placeres før recipient-udløb.
- Integreret rist til at opfange større stykker affald.
- 90% sedimentering af partikler ved funktionelt flow.
- Filterkapacitet 10% af maksimalt flow for metaller, fosfor, kvælstof, kulbrinter m.m.

Et Vault filteranlæg til rensning af afstrømmende regnvand er den type anlæg, der bruges til at fjerne sediment/partikler samt opløste forurenende stoffer.

Uponor Vault filteranlæg kan håndtere rensning af overfladevand fra meget store hærdede overfladearealer. Kan håndtere et maksimalt flow helt op til 3.000 l/s eller svarende oplandsstørrelser op til ca. 200.000 m<sup>2</sup> (afhængigt af dimensioneringsforhold).

Oplandsarealer for denne type anlæg vil typisk være større vejarealer med stor belastning, store p-plads arealer og industrielle overfladearealer eller lignende.

Uponor Vault er et kompakt anlæg, der passer ind ved trange forhold og kan placeres både under trafikerede områder, parkeringspladser og i grønne områder.

## 4.2 Funktion

Opholdstiden i denne løsning er optimeret via lang procesvej gennem anlægget. Således sikres det at sediment og partikler i vandet bliver bundfældet og synker til bunden, samtidig med at filterenhederne i anlægget får en så rolig strømning som mulig, således rensningsprocessen på finpartikler samt opløste stoffer optimeres i dette anlæg.

Rensningen finder sted i tre trin.

1. Grov adskillelse med sandfang.
2. Sedimentering af partikler i et langt og dybt deponeringsmagasin.
3. En afsluttende filtrering af små partikler og metalioner samt opløste stoffer via absorption.

Der opnås 90 % sedimentering af finpartikler ved funktionsflow. Sedimenteringen kan optimeres yderligere ved at vælge en større Vault-type eller ved at kombinere Vault med andre af Uponors renseløsninger.

Ved større tilstrømninger end funktionsflowet, er der indbygget en bypass-funktion, som vil kunne håndtere et stort max. flow. Ved max. flow vil rensningsgraden dog være væsentligt nedsat. Se type størrelser under Produktoversigt.

## 4.3 Dokumentation

Testgrundlag: StormTac Web. Kontakt Uponor for nærmere information og dokumentation.

## 4.4 Dimensionering og eksempel på beregning

Nedenstående beregningseksempel for produkttype Vault, er lavet i 2 forskellige moduleringer, med forskellige forudsætninger af indløbskoncentrationer. Se beregning 1 og 2 nedenfor.

Med udgangspunkt i viste beregningsgrundlag foretages udregning med følgende forudsætninger for forurenende stofkoncentrationer:

### ➤ Beregning 1

Ind-/udløbskoncentration kriterier, iht. "Faktablad vedr. vådbassiner fra Aalborg Universitet".

### ➤ Beregning 2

Indløbskoncentration iht. StormTac erfaringstal, samt udløbskriterier, iht. "Faktablad vedr. vådbassiner fra Aalborg Universitet".

### Aktuelle projektforsudsætninger for nærmere modulering af renseløsning:

Beregningsgrundlag	
Årsmiddelnedbør	650 mm/år
Distance fra fjerneste afvandingspunkt til renseløsning	ca. 100 m
Regnintensitet	190 l/s, pr. ha
Klimafaktor	1,30
Oplandsarealer	
- Vej (belastet med ca. 5.000 biler /døgn)	1.971 m <sup>2</sup>
- Parkeringsareal (normal belastning)	5.322 m <sup>2</sup>
- Tagareal	8.818 m <sup>2</sup>
I alt ca.	16.111 m <sup>2</sup>
Flow (intensitet x areal x diverse sikkerhedsfaktorer)	ca. 400 l/s
Udløbskrav for recipient, flow	maks. 180 l/s

## Beregning 1

Ind-/udløbskoncentrationskriterier, iht. "Faktablad vedr. vådbassiner fra Aalborg Universitet"

### Indløbskoncentrationer

Nedenstående koncentrationstal er indsat i StormTac moduleringsprogram. De indsatte indløbskoncentrationer er i henhold til data fra "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner" fra Aalborg Universitet.

Koncentration i afstrømning (µ/l)	P	N	Cu	Zn	SS	COD	BOD
Gade 1 (Sti og serviceveje)	300	2.000	15	100	90.000	55.000	6.000
Parkeringsområde	300	2.000	15	100	90.000	55.000	6.000
Tag	300	2.000	15	100	90.000	55.000	6.000

### Udløbskoncentrationer

Nedenstående udløbskoncentrationstal er indsat som ønskede koncentrationsniveau i StormTac moduleringsprogram. De indsatte udløbskoncentrationer er i henhold til data fra "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner" fra Aalborg Universitet.

Grundstof	Koncentration i µg/l	Varierende spænd
<b>Opløst P</b>	50	30-100
<b>Total-P</b>	90	50-200
<b>Total N</b>	1.200	700-2.000
<b>Total Cu</b>	5	2-8
<b>Total Zn</b>	30	5-60
<b>SS</b>	12.000	5.000-20.000
<b>COD</b>	30.000	10.000-60.000
<b>BOD</b>	4.000	1.000-8.000

### Renseløsninger

StormTac moduleringsprogram beregner følgende renseløsning.

**Vault DN 500** (Ø3000 mm, L4000 mm)

DN	DN300	DN400	DN500	DN600	DN800	DN1000	DN1200
ID (mm)	2.400	2.400	3.000	3.000	3.000	3.500	3.500
L (mm)	4.000	5.000	4.000	6.000	8.000	12.000	18.000
Max flow (l/s)	75	150	300	500	1.000	1.800	3.000
Funktionelt flow (l/s)	7,5	15	30	50	100	180	300
Filter (mm)	1,5 m x 2 stk.	1,5 m x 2 stk.	1,5 m x 4 stk.	1,5 m x 4 stk.	1,5 m x 6 stk.	1,5 m x 12 stk.	2 m x 16 stk.
H (mm)	≥ 3.440	≥ 3.440	≥ 4.320	≥ 4.320	≥ 4.320	≥ 4.864	≥ 4.864
h <sub>1</sub> (mm)	≥ 1.435	≥ 1.520	≥ 1.620	≥ 1.760	≥ 1.960	≥ 2.210	≥ 2.410
h <sub>2</sub> (mm)	≥ 1.445	≥ 1.530	≥ 1.630	≥ 1.770	≥ 1.970	≥ 2.220	≥ 2.420
h <sub>3</sub> (mm)	≥ 800	≥ 800	≥ 1.000	≥ 1.000	≥ 1.000	≥ 1.000	≥ 1.000

## Forventelige udløbskoncentrationer og renssevne for det aktuelle projekt efter renseløsning Vault DN500

I henhold til beregninger i StormTac:

### Rensegrad i pct.

Stof	P	N	Cu	Zn	SS	COD	BOD
Beregnet reduktion	60	33	82	86	94	80	40

### Forventelige udløbskoncentrationer efter renseløsning

Stof		P	N	Cu	Zn	SS	COD	BOD
Beregnet reduktion	$C_{re}$	120*)	1.300*)	2,7	14	5.000	11.000	3.600
Kriterier for udløbskoncentrationer	$C_{cr,sw}$	90	1.200	5,0	30	12.000	30.000	4.000

Som det fremgår af ovenstående skema, så er der enkelte stoftyper\*) som ligger en lille smule over kriterierne, men dog stadig et pænt stykke inden for spændet af de ønskede, forventelige udløbskoncentrationer iht. "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner" fra Aalborg Universitet.

De andre forurenende stoffer i kalkulationen ligger til gengæld et pænt stykke under kriterierne for de ønskede udløbskoncentrationers niveau.

Ovenstående skema er kun et lille udpluk af forskellige forurenende stoffer. Uponor har også mulighed for at regne på mange andre forurenende stoftyper.

### Forventelige tilbageholdte fysiske mængder

I det aktuelle projekt fremvises ligeledes hvad der kan forventes at skulle drifte og vedligeholde på årsbasis af fysiske mængder forurenende stoffer.

### Forurenende stofmængder (kg/år) efter renseløsning i Vault DN500

Stof		P	N	Cu	Zn	SS	COD	BOD
Tilbageholdes ikke i renseløsning	$L_{out}$	1,3	15	0,029	0,16	55	120	40
Tilbageholdes i renseløsning		2,0	7,3	0,14	0,95	940	490	27

## Beregning 2

**Indløbskoncentrationer iht. Stormtac Web's erfaringstal og ønskede udløbskoncentrations kriterier, iht. "Faktablad vedr. vådbassiner fra Aalborg Universitet"**

Årligt flow og regnvandsafstrømning iht. "First Flush". Standardkoncentrationer for regnvandsafstrømning iht. opdaterede tabeller på [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)

Type af areal	Faktor*
<b>Gade 1</b> (Sti og serviceveje)	5,0
<b>Parkeringsområde</b>	5,0
<b>Tag</b>	5,0

Veje: faktorværdi = trafikintensitet = 0-200.  
Enhed: x 1.000 køretøjer/dag.

Anden arealanvendelse: faktorværdi = 5 (1-10).  
Enhed: 5 = standard koncentrationstværdi fra databasen for den specifikke arealanvendelse, 0 = minimum koncentrationstværdi, 10 = maksimum koncentrationstværdi.

### Indløbskoncentrationer

Nedenstående koncentrationstal er indsat i StormTac moduleringsprogram. De indsatte indløbskoncentrationer er i henhold til erfaringstal fra StormTac Web. Erfaringstallene er målinger fra "reallife" projekter, på indløbskoncentrationer, målt på samme typer af oplandsarealer, som det aktuelle projekt der her beregnes og moduleres på.

Koncentration i afstrømning (µ/l)	P	N	Cu	Zn	SS	COD	BOD
<b>Gade 1</b> (Sti og serviceveje)	130	1.700	24	82	72.000	93.000	4.500
<b>Parkeringsområde</b>	160	1.600	40	140	140.000	150.000	11.000
<b>Tag</b>	53	1.700	22	80	22.000	38.000	4.900

**Stor datapålidelighed**  
**Middel datapålidelighed**  
**Lav datapålidelighed**

(mange datamålinger fra real life projekter)  
(tilstrækkelig mængde datamålinger fra real life projekter)  
(få datamåling fra real life projekter og herved større usikkerhed ved koncentrationsniveauer)

## Udløbskoncentrationer

Nedenstående udløbskoncentrationstal er indsat som ønskede koncentrationsniveau i StormTac moduleringsprogram. De indsatte udløbskoncentrationer er i henhold til data fra "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner" fra Aalborg Universitet.

Grundstof	Koncentration i µg/l	Variierende spænd
<b>Opløst P</b>	50	30-100
<b>Total-P</b>	90	50-200
<b>Total N</b>	1.200	700-2.000
<b>Total Cu</b>	5	2-8
<b>Total Zn</b>	30	5-60
<b>SS</b>	12.000	5.000-20.000
<b>COD</b>	30.000	10.000-60.000
<b>BOD</b>	4.000	1.000-8.000

## Renseløsninger

StormTac moduleringsprogram beregner følgende renseløsning.

**Vault DN 500** (Ø3000 mm, L4000 mm)

DN	DN300	DN400	DN500	DN600	DN800	DN1000	DN1200
ID (mm)	2.400	2.400	3.000	3.000	3.000	3.500	3.500
L (mm)	4.000	5.000	4.000	6.000	8.000	12.000	18.000
Max flow (l/s)	75	150	300	500	1.000	1.800	3.000
Funktionelt flow (l/s)	7,5	15	30	50	100	180	300
Filter (mm)	1,5 m x 2 stk.	1,5 m x 2 stk.	1,5 m x 4 stk.	1,5 m x 4 stk.	1,5 m x 6 stk.	1,5 m x 12 stk.	2 m x 16 stk.
H (mm)	≥ 3.440	≥ 3.440	≥ 4.320	≥ 4.320	≥ 4.320	≥ 4.864	≥ 4.864
h <sub>1</sub> (mm)	≥ 1.435	≥ 1.520	≥ 1.620	≥ 1.760	≥ 1.960	≥ 2.210	≥ 2.410
h <sub>2</sub> (mm)	≥ 1.445	≥ 1.530	≥ 1.630	≥ 1.770	≥ 1.970	≥ 2.220	≥ 2.420
h <sub>3</sub> (mm)	≥ 800	≥ 800	≥ 1.000	≥ 1.000	≥ 1.000	≥ 1.000	≥ 1.000

## Forventelige udløbskoncentrationer og renssevne for det aktuelle projekt efter renseløsning Vault DN500

I henhold til beregninger i StormTac:

### Rensegrad i pct.

Stof	P	N	Cu	Zn	SS*	COD	BOD
Beregnet reduktion	54	32	92	86	92	80	40
Absolut usikkerhed (+/-)	7,5	16	12	19	3,5	18	6,8
Relativ usikkerhed (%)	14	51	13	22	3,8	23	17

**Stor datapålidelighed**

**Middel datapålidelighed**

**Lav datapålidelighed**

(mange datamålinger fra real life projekter)

(tilstrækkelig mængde datamålinger fra real life projekter)

(få datamåling fra real life projekter og herved større usikkerhed ved koncentrationsniveauer)

### \*Ikke-reducerbar koncentration

Ud fra moduleringen menes der ikke at kunne skabes en større rensegrad for denne stoftype, end der her vises.

### Absolut usikkerhed (+/-)

Ud fra datamålinger fra "real life projekter" er der, til trods for sammenlignelige oplandsarealtyper, blevet foretaget datamålinger som divergerer fra projekt til projekt. Disse forskellige rensegrader er i ovenstående skema belyst, ved at tilføje hvilke udsving der i tidligere projekter har været målt på koncentrationsniveau (microgram).

### Relativ usikkerhed (%)

Samme usikkerhedsfaktor som "absolut usikkerhed", blot i procentuel benævnelse.



## Forventlige udløbskoncentrationer efter renseløsning

Stof		P	N	Cu	Zn	SS*	COD	BOD
Beregnet reduktion	$C_{re}$	44	1.100	2,3	14	5.000	16.000	4.000
Kriterier for udløbskoncentrationer	$C_{cr, sw}$	90	1.200	5,0	30	12.000	30.000	4.000
Absolut usikkerhed (+/-)	$C_{re}$	16	690	0,80	8,7	1.900	4.800	1.000
Relativ usikkerhed (%)	$C_{re}$	36	62	36	63	38	30	25

Som det fremgår af ovenstående skema for forventlige udløbskoncentrationer af forurenende stoffer iht kalkulationen efter en renseløsning Vault DN500, ligger alle stoffer under det udløbskoncentrationsniveau som ønskes, iht. "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner" fra Aalborg Universitet.

Ovenstående skema er kun et lille udpluk af forskellige forurenende stoffer. Uponor har også mulighed for at regne på mange andre forurenende stoftyper.

### Absolut usikkerhed (+/-)

Ud fra datamålinger fra "real life projekter" er der, til trods for sammenlignelige oplandsarealtyper, blevet foretaget datamålinger som divergerer fra projekt til projekt. Disse forskellige rensegrader er i ovenstående skema belyst, ved at tilføje hvilke udsving der i tidligere projekter har været målt på koncentrationsniveau (microgram).

### Relativ usikkerhed (%)

Samme usikkerhedsfaktor som "absolut usikkerhed", blot i procentuel benævnelse.

## Forventelige tilbageholdte fysiske mængder

I det aktuelle projekt fremvises ligeledes hvad der kan forventes at skulle drifte og vedligeholde på årsbasis af fysiske mængder forurenende stoffer.

### Forurenende stofmængder (kg/år) efter renseløsning i Vault DN500

Stof		P	N	Cu	Zn	SS	COD	BOD
Tilbageholdes ikke i renseløsning	L <sub>out</sub>	0,49	12	0,025	0,15	55	170	44
Tilbageholdes i renseløsning		0,56	5,8	0,28	0,91	660	700	29
Absolut usikkerhed (+/-)	L <sub>out</sub>	0,21	8,2	0,011	0,10	25	68	15
Relativ usikkerhed (%)	L <sub>out</sub>	44	67	43	68	45	39	35

### Absolut usikkerhed (+/-)

Ud fra datamålinger fra "real life projekter" er der, til trods for sammenlignelige oplandsarealtyper, blevet foretaget datamålinger som divergerer fra projekt til projekt. Disse forskellige rensegrader er i ovenstående skema belyst, ved at tilføje hvilke udsving der i tidligere projekter har været målt i kilogram (kg).

### Relativ usikkerhed (%)

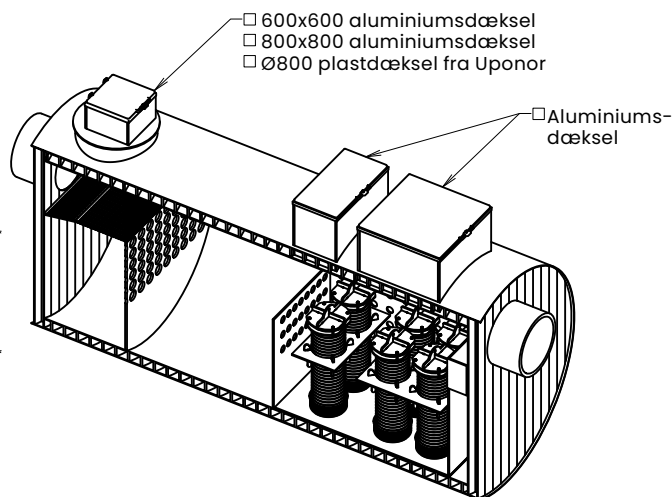
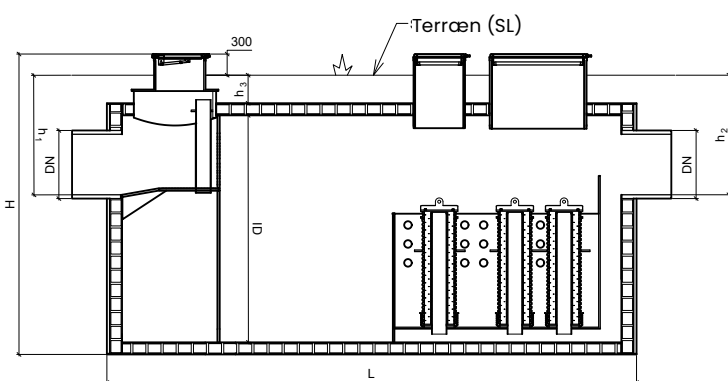
Samme usikkerhedsfaktor som absolut usikkerhed, blot i procentuel benævnelse.

## 4.5 Materialer

Vault-filteranlæg er produceret af PE (polyethylen). PE er en almindeligt anvendt termoplast, der er kendt for sin holdbarhed, kemiske modstandsdygtighed og korrosionsbestandighed.

## 4.6 Produktoversigt

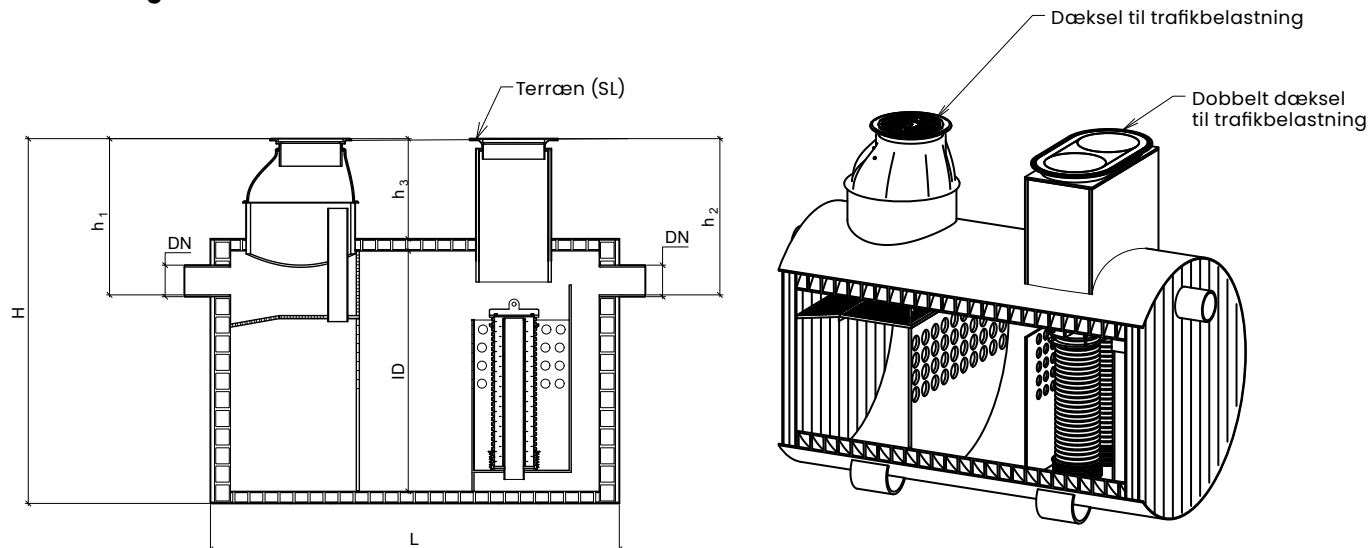
### Produktdesign for grønne områder



### Byggemål for Vault-filteranlæg til installation i grønne områder

Type DN	DN300	DN400	DN500	DN600	DN800	DN1000	DN1200
ID (mm)	2.400	2.400	3.000	3.000	3.000	3.500	3.500
L (mm)	4.000	5.000	4.000	6.000	8.000	12.000	18.000
Max flow (l/s)	75	150	300	500	1000	1800	3000
Funktionelt flow (l/s)	7,5	15	30	50	100	180	300
Filter (mm)	1,5 m x 2 stk.	1,5 m x 2 stk.	1,5 m x 4 stk.	1,5 m x 4 stk.	1,5 m x 6 stk.	1,5 m x 12 stk.	2 m x 16 stk.
H (mm)	≥ 3.350	≥ 3.400	≥ 3.450	≥ 4.075	≥ 4.075	≥ 4.650	≥ 4.650
h <sub>1</sub> (mm)	≥ 1.020	≥ 1.130	≥ 1.230	≥ 1.420	≥ 1.610	≥ 1.900	≥ 2.100
h <sub>2</sub> (mm)	≥ 1.020	≥ 1.130	≥ 1.230	≥ 1.420	≥ 1.610	≥ 1.900	≥ 2.100
h <sub>3</sub> (mm)	≥ 400	≥ 400	≥ 400	≥ 400	≥ 400	≥ 400	≥ 400
Total vægt (kg)	2.040	2.280	3.320	4.170	5.230	9.880	13.980

## Produktdesign for trafikale områder



## Byggemål for Vault-filteranlæg til installation i trafikale områder

DN	DN300	DN400	DN500	DN600	DN800	DN1000	DN1200
ID (mm)	2.400	2.400	3.000	3.000	3.000	3.500	3.500
L (mm)	4.000	5.000	4.000	6.000	8.000	12.000	18.000
Max flow (l/s)	75	150	300	500	1.000	1.800	3.000
Funktionelt flow (l/s)	7,5	15	30	50	100	180	300
Filter (mm)	1,5 m x 2 stk.	1,5 m x 2 stk.	1,5 m x 4 stk.	1,5 m x 4 stk.	1,5 m x 6 stk.	1,5 m x 12 stk.	2 m x 16 stk.
H (mm)	≥ 3.440	≥ 3.440	≥ 4.320	≥ 4.320	≥ 4.320	≥ 4.864	≥ 4.864
h <sub>1</sub> (mm)	≥ 1.435	≥ 1.520	≥ 1.620	≥ 1.760	≥ 1.960	≥ 2.210	≥ 2.410
h <sub>2</sub> (mm)	≥ 1.445	≥ 1.530	≥ 1.630	≥ 1.770	≥ 1.970	≥ 2.220	≥ 2.420
h <sub>3</sub> (mm)	≥ 800	≥ 800	≥ 1.000	≥ 1.000	≥ 1.000	≥ 1.000	≥ 1.000
Total vægt (kg)	2.040	2.280	3.320	4.170	5.230	9.880	13.980

## 4.7 Driftsforhold

Efterse enheden visuelt efter kraftige skybrud. Vær særlig opmærksom på mængden af olie eller flydende forurenende stoffer samt slam.

### Vedligeholdelse

- Vault anlægget er normalt dimensioneret til at blive tømt for sediment 1 gang om året (afhænger dog af belastningsgraden).
- Behovet for fjernelse af affald og flydende forurenende stoffer kontrolleres visuelt.
- Filtermaterialet bør udskiftes hvert 3.-5. år. Interval af udskiftning bestemmes ved prøveudtagning. Hvis prøveudtagning ikke gennemføres, anbefaler vi, at filteret udskiftes hvert tredje år.
- Prøveudtagning udføres fra en separat prøveudtagningsbrønd. I særlige tilfælde kan der tages en vandprøve fra vandstanden ved udløbsrøret.
- Behovet for at fjerne flydende forurenende stoffer (f.eks. olie) kontrolleres visuelt eller via alarmdetektering.

### Tømning

- Store forureninger fjernes fra brønden.
- Bundfældningssediment samler sig i bunden af brønden og fjernes gennem tømmerøret eller mandehullerne.

### Udskiftning af filter

- Det anbefales at skifte filteret hvert 3.-5. år. Det endelige skiftningsinterval bestemmes ved prøveudtagning eller hvis tilstopning er opdaget. Hvis der ikke foretages prøveudtagning, eller andre målinger, anbefaler Uponor, at filteret udskiftes hvert 3. år. (Funktionstid for filteret vil altid være meget afhængig af belastningsgraden!)
- Filterrør vil være med monteret træksnors-anordning, som under installation bør være monteret og fasthæftet lige under dækselniveau.
- Filteret løftes med passende materiel, op af brønden igennem Ø600 mm mandehullet.
- Man kan udskifte filtrene på to måder:
  1. Fuld udskiftning ved at udskifte hele filterrøret med tilhørende filtermateriale.
  2. Udskift kun filtermaterialet. Fjern filteret fra brønden og udskift Filtralite® Nature P-filtermaterialet.
- Efter skift af filtermateriale/-rør, sættes det på plads i brønden. Vær opmærksom på, at filteret er lodret og installeret korrekt.
- Udskiftning af filteret gøres lettest ved at sænke vandstanden i brønden med en pumpe, før det udskiftes. (Dette vil Uponor altid råde til, da filterrøret ellers vil have en stor vægt, grundet vandfylde)

> Smart Trap

> Vortex

> Filterbrønde

> Vault

> Rain Garden

> IQ-magasiner

> Weholite magasiner

> IQ-infiltrationsrør

> Regnvandskassetter

> Flowreguleringsbrønde

> Niveauregulatorbrønde

> Ventil & slusebrønde

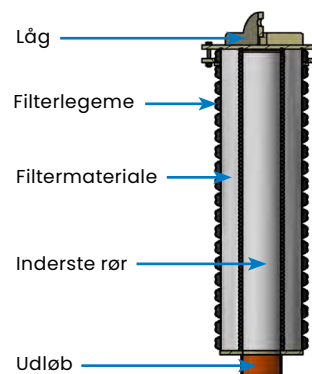
> Pumpebrønde

> Alarmer

For udskiftning af filtermateriale og serviceaftale om kontroleftersyn. Se bilag 2 bagerst i denne håndbog.

**uponor** | Moving  
>Water

Ind-/udløbs- dimension for Vault (Vault filteranlægstype)	Filterpatroner (stk x type/højde)	Filtermateriale (liter/kg)	Vægt på filtermateriale (vandfyldt) + rør, pr. filterpatron enhed
300 mm	2 x 1,5 m	2 x 130/49,4	260 kg
400 mm	2 x 1,5 m	2 x 130/49,4	260 kg
500 mm	4 x 1,5 m	4 x 130/49,4	260 kg
600 mm	4 x 1,5 m	4 x 130/49,4	260 kg
800 mm	6 x 1,5 m	6 x 130/49,4	260 kg
1000 mm	12 x 1,5 m	12 x 130/49,4	260 kg
1200 mm	16 x 2,0 m	16 x 180/68,4	350 kg



## 5 Uponor Rain Garden

### 5.1 Anvendelse



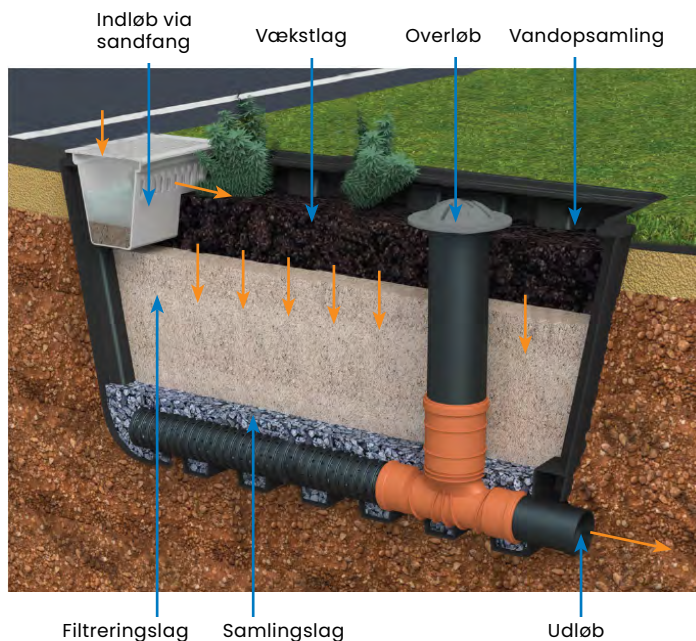
En Rain Garden fra Uponor er en bæredygtig og miljøvenlig regnbedsmodul-løsning til håndtering af regnvand på steder som boligområder, parkeringspladser eller kommercielle bygninger. Den anvendes til at opsamle og filtrere regnvand fra tage, tagrender, veje og andre faste belægnings. Rain Garden regnbedsmodul kan håndtere op til ca. 300 m<sup>2</sup>.

Fordelene ved at anvende en Rain Garden inkluderer reduktion af afstrømning af overfladevand, forbedret vandkvalitet, øget grundvandsopladning, reduktion af erosionsrisiko og skabelse af et attraktivt grønt område. Det er en bæredygtig løsning, der bidrager til at bevare og beskytte vandressourcerne.

### 5.2 Funktion

Et regnbed fungerer ved at dirigere afstrømmende regnvand til et lavtliggende grønt område, hvor planter, jord og filtreringslaget filtrerer og renser vandet naturligt. Uponors Rain Garden er designet til at maksimere infiltrationen af regnvand i jorden og dermed reducere og forsinke belastningen på kloaksystemet og forhindre oversvømmelser.

Rain Garden systemet fra Uponor er fleksibelt og kan tilpasses forskellige behov og størrelser. Det består af en række komponenter som f.eks. permeable rør, drænlag, filtreringsmedier, jordblandinger og planter. Disse elementer arbejder sammen for at fange, filtrere og opsamle regnvandet, så det kan bruges af vegetationen.



> Smart Trap

> Vortex

> Filterbrønde

> Vault

> Rain Garden

> IQ-magasiner

> Weholite magasiner

> IQ-infiltrationsrør

> Regnvandskassetter

> Flowreguleringsbrønde

> Niveauregulatorbrønde

> Ventil & slusebrønde

> Pumpebrønde

> Alarmer

## 5.3 Dokumentation

Uponor leverer ikke materiale til filterlag, stenlag, vækstlag eller planter. Her anbefales det at kontakte leverandører af eksempelvis sandfiltre for yderligere oplysninger.

## 5.4 Enkel dimensionering

Systemet er nemt at dimensionere og installere. Dine behov bestemmer antallet af nødvendige moduler. Et modul er tilstrækkeligt til at håndtere ca. 10 mm regn for 300 m<sup>2</sup> befæstet areal. Eller ca. 20 mm regn for 150 m<sup>2</sup>.

Ved store regnskyld løber afstrømmende regnvand i overløbet.

## 5.5 Materialer

Uponors Rain Garden er produceret af PE (polyethylen). PE er en almindeligt anvendt termoplast, der er kendt for sin holdbarhed, kemiske modstandsdygtighed og korrosionsbestandighed.



## 5.6 Produktoversigt

Tekniske data	
Varenummer	1094647 Uponor Rain Garden 1094648 Uponor Rain Garden sandfang
Dimensioner	Længde 2,4 m x Bredde 1,3 m x Højde 1,2 m
Udløbsstørrelser	160 mm
Installationsdybde	1140 mm fra bunden af udløbet til toppen af jordniveau
Inkluderet	Drænrør og overløbsrør med kuppelgitter. Sandfang kan tilvælges.
Filtermateriale	Rensning foregår i både filtermaterialet og vegetationen. Forskellige former for substrater kan anvendes som filtermateriale afhængigt af den ønskede tilbageholdelse og oprensningsskapacitet.
Planter	Planter skal kunne modstå perioder med stående vand samt tolerere tørhed. Planterne bør desuden være tolerante over for smeltevand indeholdende vejsalt. Vælg mellem forskellige buske, græsser eller stauder.

### Installation

Installationsvejledning til Uponor Rain Garden findes på Uponors hjemmeside.

[Download installationsvejledning her.](#)

## 5.7 Drift og vedligehold

- Uponor Rain Garden bør tilses et par gange årligt (forår, efterår).
- Et fornuftigt valg af planter og en omhyggelig pleje i de første 1-2 år.
- Stående vand bør ikke være synligt i Rain Garden gennem længere tid efter et regnvejr. Hvis dette er tilfældet, bør filtermaterialet udskiftes. Denne udskiftning kan foretages med en mindre gravemaskine.
- Drift og vedligehold af filtermaterialet/jordmatriceopbygningen skal foretages iht. leverandørens anvisninger.

## 6 IQ-magasiner

### 6.1 Anvendelse

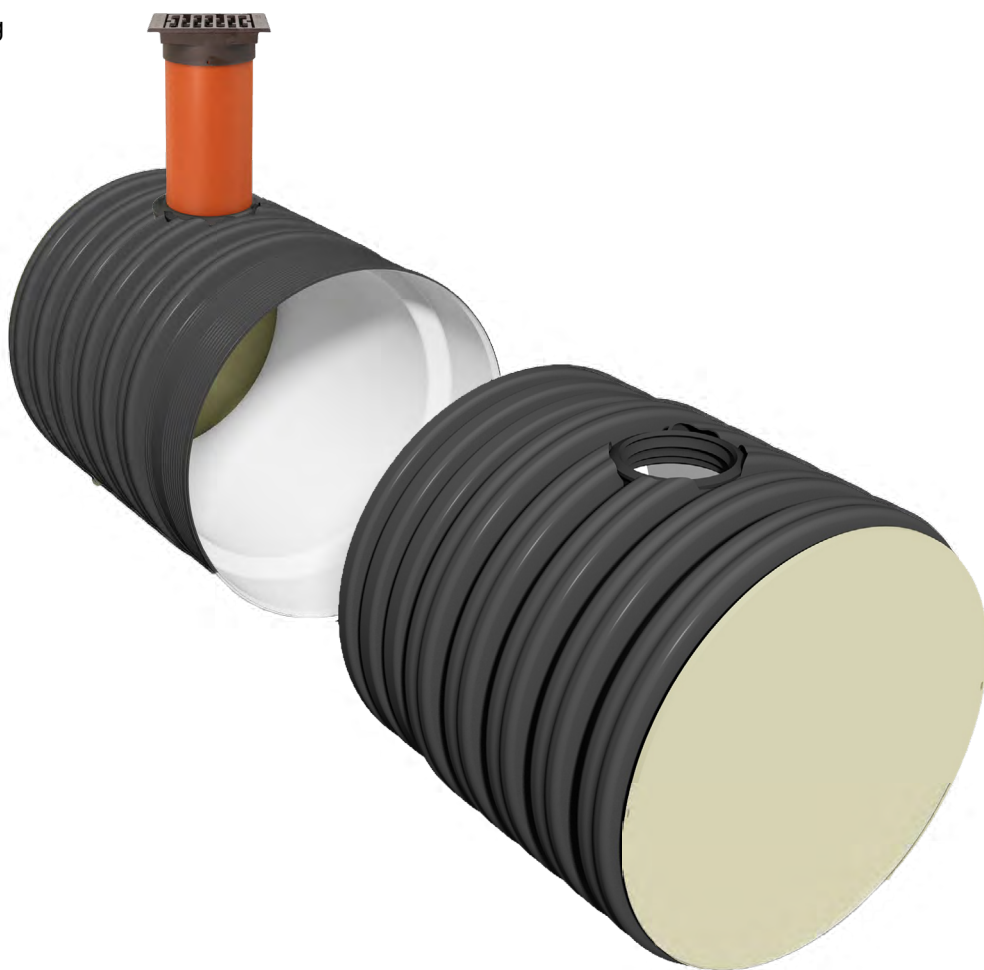
Enkelt opmagasineringssystem, monteringsvenligt og endvidere en hurtig og nem løsning til regnvandshåndtering.

Magasinet består af rørmoduler og slutmoduler. Du kan designe og bygge magasiner af forskellige størrelser på stedet ved hjælp af moduler. Regnvandsmagasinerne kan bygges i alle længder og det er muligt at montere flere magasiner ved siden af hinanden.

Endemodulerne sælges som par og med påsvejste endeplader. Kan nemt anbores med den korrekte tilslutning på endepladen.

### 6.2 Funktion

Uponors modulære IQ-magasiner kan bruges til mange formål som for eksempel tilbageholdelse af regnvand, udvidelse af regnvandsnet eller overløbstank. Magasinerne har en bred vifte af anvendelsesmuligheder. Magasiner tåler trafiklast (SN8) og er velegnede på små ejendomme såvel som til parkeringsområder eller erhvervsområder.



## 6.3 Dokumentation

Tekniske data	
<b>Materiale</b>	Polypropylen (PP)
<b>Farve</b>	Sort / lysegrå
<b>Samling</b>	Muffesamling med gummitætning i det andet spor på spidsenden
<b>Ringstivhed</b>	SN8
<b>Tilslutning</b>	Med boring og gummitætning
<b>Inspektionsbrønd</b>	315 mm manchettætning er inkluderet. Inspektionsrør og rist/dæksel er ikke inkluderet.
<b>Forankring</b>	Nødvendighed for forankring kan beregnes ved anmodning om kalkulation fra Uponor.
<b>Fittings</b>	Dobbeltmuffer, bøjninger og T-stykker til retningsændringer eller samlinger.
<b>Ventilation</b>	Udstyret med ventilationsudgange, særligt hvis tilslutningerne er i bunden af magasinet.
<b>Overløb</b>	Installeres i toppen af magasinet, hvis nødvendigt

Rørstykker der anvendes til IQ-magasiner er produceret på det "Nordic Poly Mark" godkendte rørsystem Uponor IQ.

> Smart Trap

> Vortex

> Filterbrønde

> Vault

> Rain Garden

> IQ-magasiner

> Weholite magasiner

> IQ-infiltrationsrør

> Regnvandskassetter

> Flowreguleringsbrønde

> Niveauregulatorbrønde

> Ventil & slusebrønde

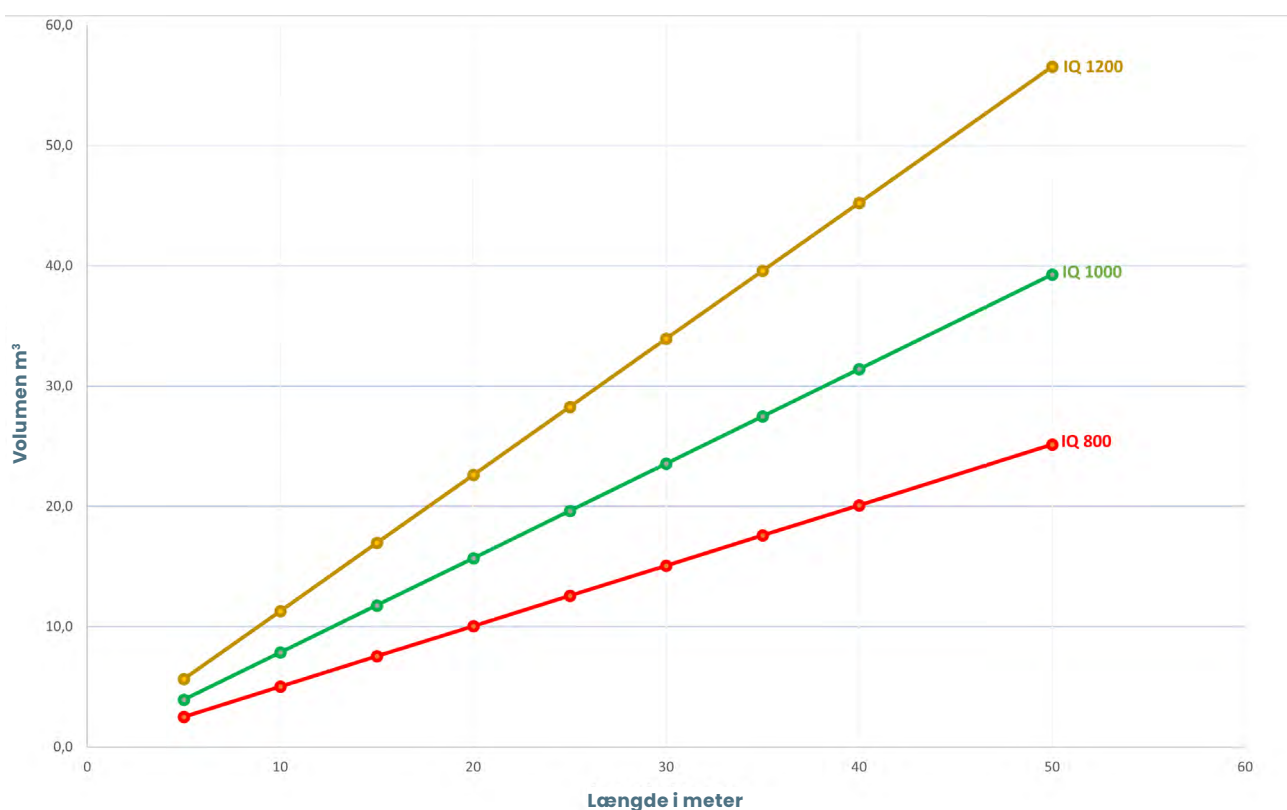
> Pumpebrønde

> Alarmer

## 6.4 Dimensionering

Modulopbygget og nemt at designe.

Se dimensioneringstabel herunder for volumen /  
længde i meter.



## 6.5 Materialer

De stærke moduler til regnvandsmagasiner i polypropylen (PP) er tilgængelig i Ø800, Ø1000 og Ø1200 mm med en ringstivhed på SN8. Magasinets vægge har en holdbar dobbeltvægsstruktur. Ydervæggen er korrugeret og den indvendige væg har en lys, glat overflade.

## 6.6 Produktoversigt

### Komponenter



Dim.	Uponor IQ-magasiner, lukkede ender	Uponor IQ-rør		Uponor IQ tætningsringe	Manchetter
	Han+hun, med muffer for opføring. Ekskl. opføringsrør og jerdæksel	3 m	6 m		Tilslutninger (mm)
<b>800 mm</b>	1.408 l	1.509 l	3.018 l	X	Dim. 110/160 /200/315
<b>1.000 mm</b>	2.119 l	2.120 l	4.710 l	X	Dim. 110/160 /200/315
<b>1.200 mm</b>	2.940 l	2.940 l	6.560 l	X	Dim. 110/160 /200/315

Han/Hun endemuffer forefindes uden eller med opføringsanordning i Ø315 og Ø600 mm.

## 6.7 Driftsforhold og Installation

- Nem at vedligeholde: renses og tømmes via inspektionsrørene med slamsuger.
- Efterse enheden visuelt efter kraftige skybrud.
- IQ-magasinet skal håndteres og installeres, som beskrevet i Danva vejledning nr. 54, 2. udgave, DS 475 og DS 430.

## 7 Weholite magasiner

### 7.1 Anvendelse



Weholite er fremstillet af polyethylen (PE). Det bruges ofte til opmagasinering eller forsinkelse af regnvand, ofte hvor der stilles større krav til installation.

En sammensvejst løsning med Weholite til regnvandsmagasinering, hvor rørsektioner er sammensvejste ved hjælp af velkendte svejseteknikker, sikrer 100% lækagefri drift og lang holdbarhed med trækfaste og tætte samlinger.

Weholite røret har en patenteret vægstruktur og fås fra dimension Ø360 op til Ø3500 mm, med ringstivhederne SN2, SN4 og SN8 og andre på forespørgsel. Nordic Poly Mark godkendt op til og med Ø3000 mm.

Weholite regnvandsbassiner er lette og nemme at montere, selv om vinteren, hvilket gør installationen hurtig og problemfri.

### 7.2 Funktion

Den sammensvejste løsning med Weholite til regnvandsmagasinering muliggør opbygning af store opbevaringstanke, bassiner eller reservoirer, der kan rumme betydelige mængder regnvand. Dette bidrager til en effektiv håndtering af regnvand og hjælper med at reducere belastningen på afløbssystemet samt at udnytte regnvandet til senere brug.

Weholites sammensvejste løsning til regnvandsmagasinering er en pålidelig og holdbar metode til at opbevare store mængder regnvand og kan være en integreret del af en bæredygtig vandhåndtering med lang levetid.

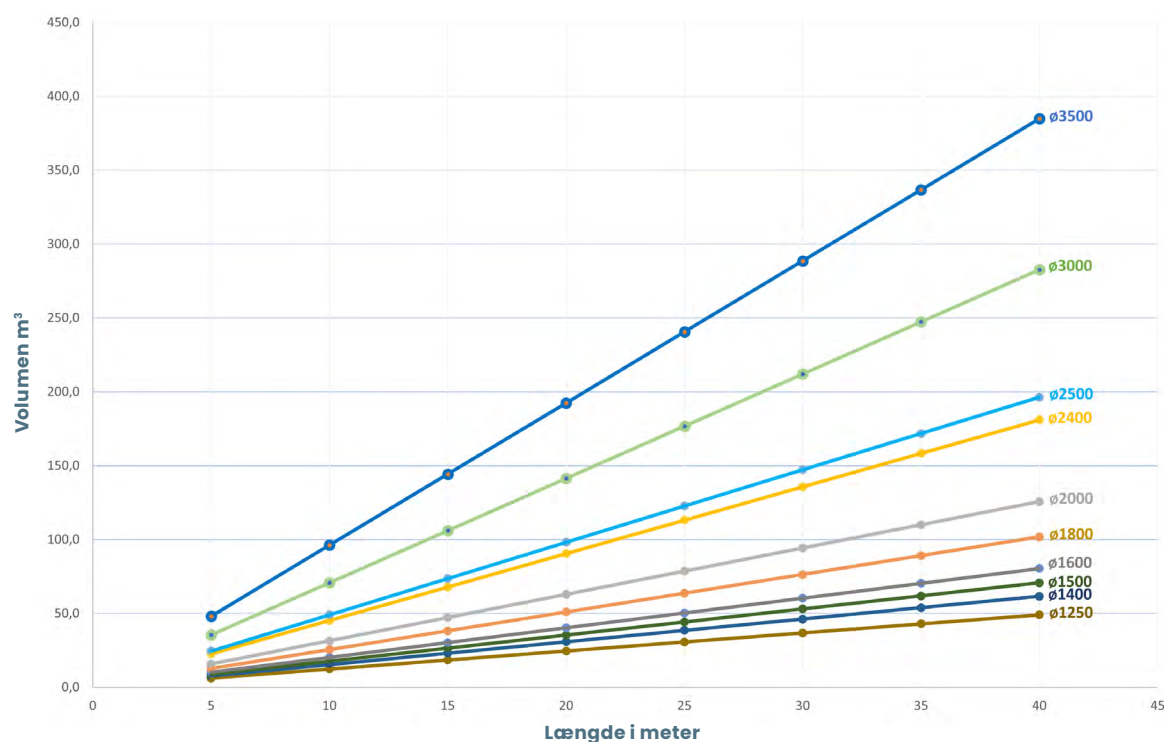
## 7.3 Dokumentation

### Tekniske data

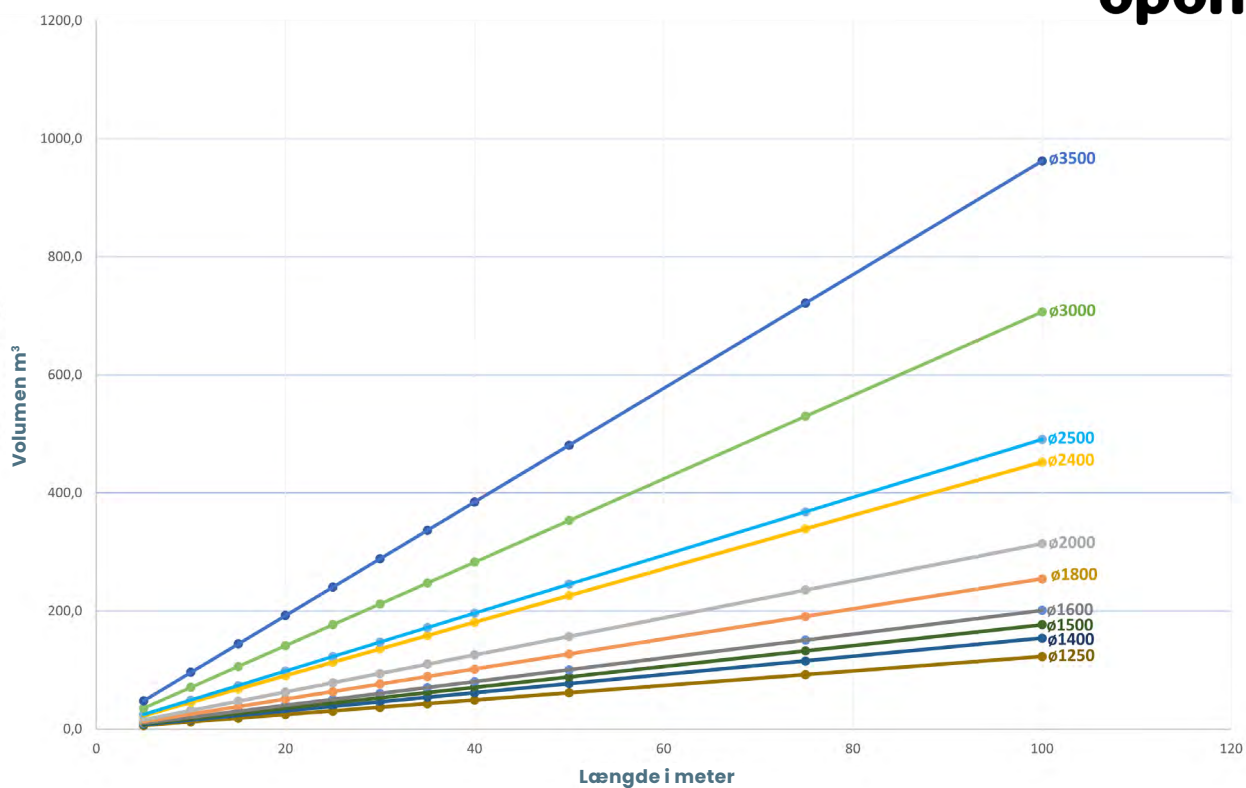
Materiale	Polyethylen (PE)
Farve	Sort, sort/hvid eller efter aftale
Dimensioner	360–3500 mm
Længder	12,5 m
Ringstivheder	SN2, SN4, SN8 og andre på forespørgsel
Standarder	EN 13476-2
Godkendelser	Nordic Poly Mark, Cert. nr. 4075. Opfylder krav i DK-VANDs retningslinjer.

## 7.4 Dimensionering

Sammensvejst Weholite nemt at designe.  
Se dimensioneringstabel herunder for volumen,  
m<sup>3</sup> / længde i meter.



Mindre anlæg. Volumen op 400 m<sup>3</sup>.



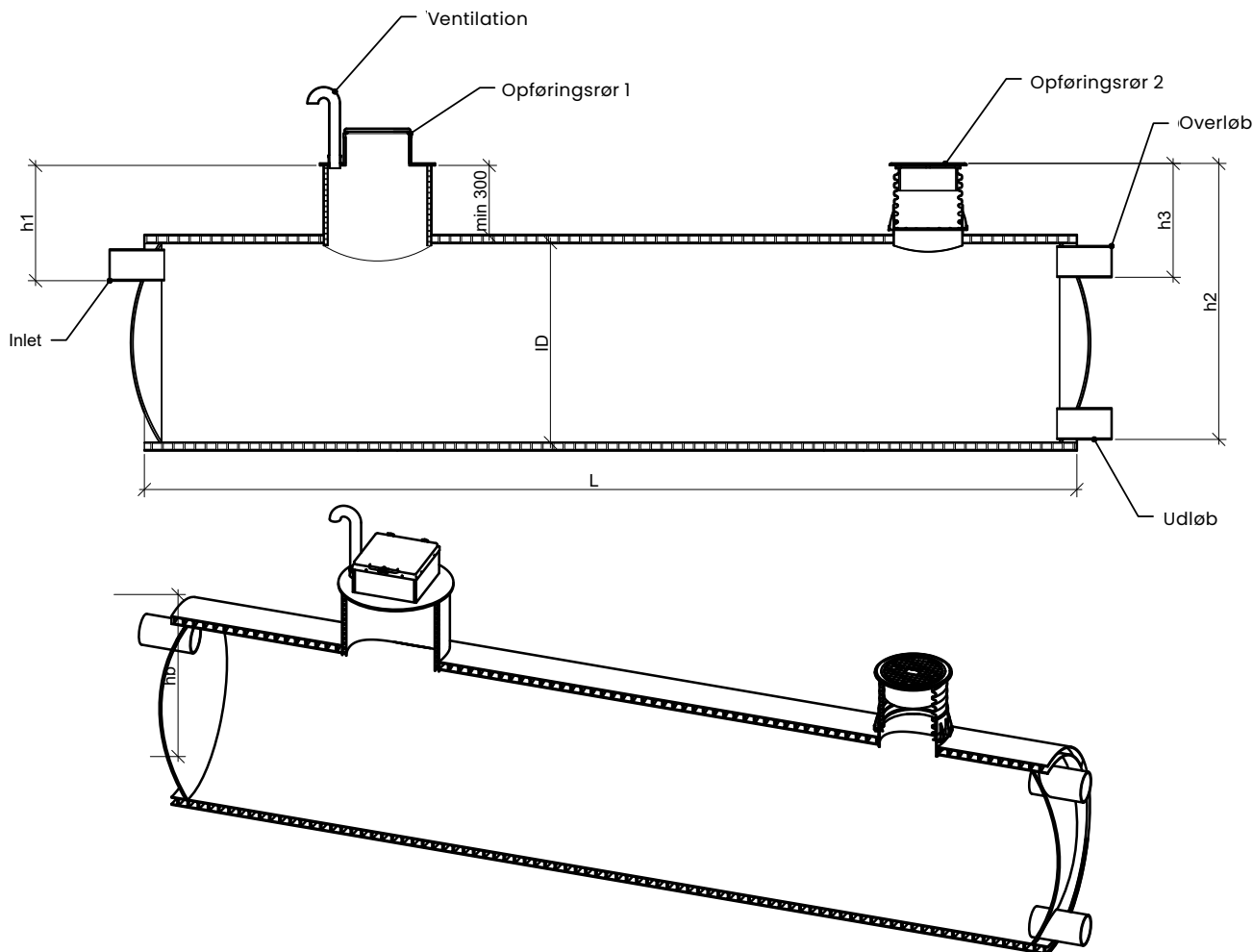
Større anlæg. Volumen op til 1000 m<sup>3</sup>.

## 7.5 Materialer

Weholite brønden er produceret af PE (polyethylen). PE er en almindeligt anvendt termoplast, der er kendt for sin holdbarhed, kemiske modstandsdygtighed og korrosionsbestandighed.



## 7.6 Produktoversigt



### Tankvolumen / diameter / meter

ID	1000	1200	1400	1500	1600	1800	2000	2200	2400	2500	3000	3400	3500
Volumen m <sup>3</sup> /m	0,8	1,1	1,5	1,7	2,0	2,5	3,1	3,8	4,5	4,9	7,1	9,0	9,6

For andre værdier, se dimensioneringstabel på forrige side for volumen, m<sup>3</sup>/længde i m.

### Weholite rør med glat ende

Dimension mm	Glat ende SN2		Glat ende SN4		Glat ende SN8	
	Udv. dim. ca. mm	Længde m	Udv. dim. ca. mm	Længde m	Udv. dim. ca. mm	Længde m
1.250	1.355	12,5	1.378	12,5	-	-
1.400	1.514	12,5	1.546	12,5	1.578	12,5
1.500	1.623	12,5	1.654	12,5	1.692	12,5
1.600	1.732	12,5	1.768	12,5	1.804	12,5
1.800	1.948	12,5	1.984	12,5	2.030	12,5
2.000	2.168	12,5	2.208	12,5	2.253	12,5
2.200	2.380	12,5	2.433	12,5	2.495	12,5
2.400	2.598	12,5	2.653	12,5	2.718	12,5
2.500	2.704	12,5	2.756	12,5	2.822	12,5
2.600	2.813	12,5	2.874	12,5	2.950	12,5
3.000	3.253	12,5	3.320	12,5	3.385	12,5
3.500	3.788	12,5	3.874	12,5	-	-

## 7.7 Driftsforhold og installation

- Nem at vedligeholde: renses og tømmes via inspektionsrørene med slamsuger.
- Efterse enheden visuelt efter kraftige skybrud.
- Weholite skal håndteres og installeres, som beskrevet i Danva vejledning nr. 54, 2. udgave, DS 475 og DS 430.

## 8 IQ-infiltrationsrør

### 8.1 Anvendelse



Uponor IQ-infiltrationsrør er et korrugeret infiltrationsrør til nedsivning af regnvand fra for eksempel parkeringspladser, veje og bebyggede arealer.

Infiltrationsrørene er baseret på Uponors IQ produktserie og fås i diametre på Ø600 og Ø1200 mm. Det komplette system inkluderer endestykker, der er perforerede og kan vendes rundt således at de kan tilpasses til begge endetyper.

IQ-infiltrationsrør med indløb er designet til 315 mm opføringsrør til inspektion.

### 8.2 Funktion

Uponors IQ-Infiltrationsrør er en nem og effektiv måde at lave infiltrering af afstrømmende overfladevand til jorden. Samtidig har denne infiltrationsløsning særdeles gode muligheder for at blive inspiceret, rensat og vedligeholdt, således at infiltrationsevnen altid vil være optimal.

Rørene bør placeres højt, hvilket forbedrer infiltrationsevnen, og som minimum i så god nedsivningsbar jord som muligt. Den minimale installationsdybde afhænger af trafikbelastningen og evt. grundvandspejl.

### 8.3 Dokumentation

Tekniske data	
Materiale	Polypropylen (PP)
Farve	Sort
Dimensioner	600-1.200 mm
Ringstivheder	SN4
Perforering	12 - 2 - 4 - 6 - 8 - 10
Samling	Muffe og spidsende

## 8.4 Dimensionering

For at få en præcis beregning og anbefaling for en faskine, bør I kontakte en lokal ingeniør eller kontakte Uponors Stormwise specialister. De vil kunne tage hensyn til alle relevante faktorer og dimensionere faskinen korrekt for jeres specifikke behov.

LAR-beregningsprogrammet til beregning af faskinevolumen kan downloades på [www.laridanmark.dk](http://www.laridanmark.dk).

Diameter mm	Volumen m <sup>3</sup>	Længde m	Volumen/ Længde m <sup>3</sup> /m
600	0,79	2,3	0,38
1.200	2,94	2,6	1,13

## 8.5 Produktoversigt



Varenr.	IQ-infiltrationsrør
1061665	600 mm
1061667	1.200 mm

Varenr.	IQ-infiltr.rør m/indløb
1095322	600 mm
1095323	1.200 mm

Varenr.	Endedæksel
1061668	600 mm
1061670	1.200 mm

## 8.6 Installation



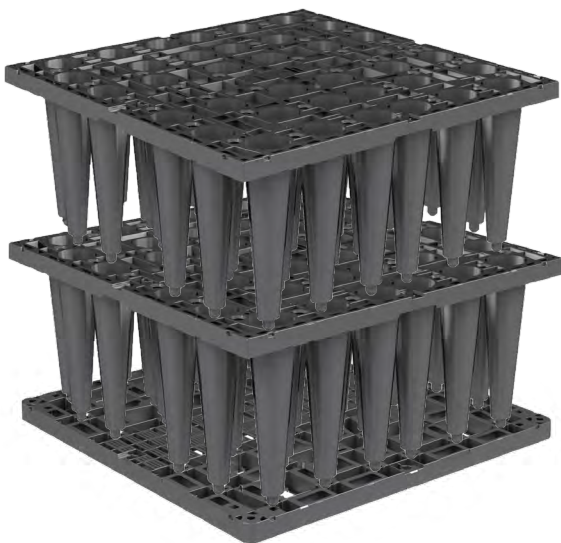
- Infiltrationsrør monteres på samme måde som traditionelle rør, dog uden gummiring. Rørene samles i valgfri længde og proppes med endepropper i hver ende. Systemet kan også udvides sideværts. Altid med mulighed for inspektion/nedstigningsskakt.
- Uponor IQ Infiltrationsrør placeres på en bund af 10 cm makadam med en maksimal fraktion på 60 mm. Rundt fyldmateriale lægges direkte ved siden af røret og skal desuden være makadam med en maksimal fraktion på 60 mm. Rundt om makadamopbygning lægges en fiberdug (pas på dugen og skarpe sten).
- Overfyld 30 cm i græsareal. 600 mm røret er 2,8 meter langt, 1.200 mm røret er 2,6 meter langt.

## 8.7 Driftsforhold

- Nem at vedligeholde: renses og tømmes via inspektionsrørene med slamsuger.
- IQ Infiltrationsrøret skal håndteres og installeres, som beskrevet i Danva vejledning nr. 54, 2. udgave, DS. 475 og DS 430.
- Rørene kan også installeres parallelt, hvilket gør dem velegnede til mange forskellige områder.

## 9 Regnvandskassetter

### 9.1 Anvendelse



#### EcoBloc Inspect Smart

Til større projekter, såsom industriparker, boligkomplekser, stormvandsbassiner eller større offentlige anlæg, kan "EcoBloc Inspect smart" være en ideel løsning til regnvandshåndtering. Blokkene kan let inspiceres og rengøres med højtrykspuling. Takket være den effektive struktur og stabelbare funktion er RainBlock Smart omkostningseffektiv i transport og lagring.

- Smart: 203-211 l
- Smart Plus: 201- 211 l
- Smart Ultra: 201-211 l



#### Rain Block 300 Regnvandstunnel

Til mindre projekter, såsom boliger og ejendomme, haver eller parkeringspladser kan regnvandskassetter og tunneller være en passende løsning til regnvandshåndtering. De er nemmere at installere, hvilket gør dem velegnede til mindre pladser.

- Rain Block 300: 285 l
- Regnvandstunnel: 285 l

## 9.2 Funktion

Regnvandskassetter og tunneller er typisk designet til at opsamle og forsinke regnvand, så det kan infiltreres i jorden over tid. Disse løsninger kan hjælpe med at reducere risikoen for oversvømmelse og afhjælpe spændinger på kloaksystemet, samtidig med at de fremmer bæredygtig vandhåndtering i en mindre skala.

## 9.3 Dokumentation

Standarder EN 17151. Ved EcoBloc Inspect Smart er der en testrapport på kamerainspektion og højtryksspuling op til 120 bar (DIN 19523 – Jetting resistance for underground pipes).

## 9.4 Dimensionering

**LAR** står for **Lokal Afledning af Regnvand**, og det er en metode til håndtering af regnvand. Faskiner kan være forskellige i størrelse og design afhængigt af lokale forhold, regnmængder, jordbundsforhold og afløbsarealer.

For at få en præcis beregning og anbefaling for en faskine, bør I kontakte en lokal ingeniør eller kontakte Uponors Stormwise specialister. De vil kunne tage hensyn til alle relevante faktorer og dimensionere faskinen korrekt for jeres specifikke behov.

LAR-beregningsprogrammet til beregning af faskinevolumen kan downloades på [www.laridanmark.dk](http://www.laridanmark.dk).

Når det kommer til at dimensionere en faskine, er det vigtigt at tage hensyn til flere faktorer som f.eks.:

➤ **Areal og belægningstype:**

Hvor stort er det samlede afløbsareal, der skal lede regnvandet til faskinen, og hvilken type overflade (f.eks. tag, vej, parkeringsplads) er der tale om?

➤ **Nedbørsmønster:**

Hvor meget regnvand forventes at falde i området, og hvilke regnhændelser skal faskinen dimensioneres til at håndtere?

➤ **Jordbundsforhold:**

Hvordan er jordens permeabilitet (gennemtrængelighed) og vandledningsevne?

➤ **Grundvandsniveau:**

Hvor er grundvandsstanden i området, da dette kan påvirke faskinens funktion?

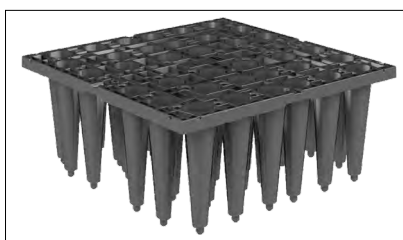
## 9.5 Materialer

Fremstillet af bæredygtigt 100% genanvendt polypropylen.

## 9.6 Produktoversigt

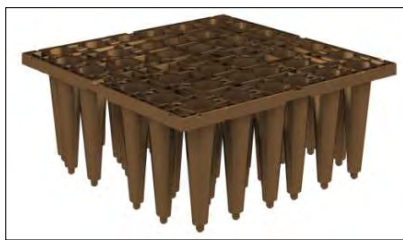
Der findes tilbehør til faskiner til de mindre projekter, regnvandskassetten og tunnelen.

EcoBloc Inspect Smart findes i 3 varianter alt efter hvilken installationsdybde, der ønskes. Også her findes tilbehør. Se i Uponors prisliste for yderligere produktliste.



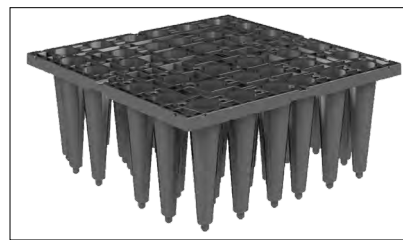
**EcoBloc Inspect Smart**

Trafiklast 60 tons  
Max. Installationsdybde 5 m



**EcoBloc Inspect Smart Plus**

Trafiklast 60 tons  
Max. Installationsdybde 6 m



**EcoBloc Inspect Smart Ultra**

Trafiklast 60 tons  
Max. Installationsdybde 7,5 m

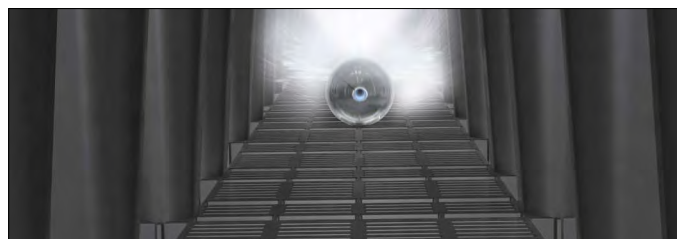
## 9.7 Driftsforhold

Der skal altid sættes et sandfang foran en faskine.

Regelmæssig vedligeholdelse er vigtig for at sikre, at faskinen fungerer optimalt. Følg eventuelle vedligeholdelsesvejledninger fra Uponor, og sørg for at rense faskinen, når det er nødvendigt, for at undgå tilstopning eller opbygning af snavs og blade.



Den avancerede inspektionskanal gør det muligt at inspicere effektivt.



Ved højtryksspuling kan den nemt modstå højtryksstråle op til 120 bar.



## 10 Flowreguleringsbrønde

### 10.1 Anvendelse



Flowregulering bruges som en pålidelig løsning til at kontrollere store vandstrømme i områder såsom viadukter og niveauovergange, hvor det kommunale netværk ikke kan håndtere dem.

Vi samarbejder med erfarne flowregulatorproducenter for at sikre et langsigtet samarbejde og et højt serviceniveau. Uponor kan dog også selv tilbyde egenproducerede flowregulatorer i materialet polyethylen, som gør løsningen yderst korrosionsbestandig.

Uponors egenproducerede brønde kan driftes og håndteres fra terræn.

### 10.2 Funktion

Produkterne er designet til maksimal gennemstrømning og leveres med minimal vedligeholdelse. Systemerne er tætte, sikre og har en lang levetid.

En flowregulator giver mulighed for at styre vandstrømme fra 1 liter/sekund til 1.000 liter/sekund. Regulatorerne kan placeres forskellige steder, enten før eller efter forsinkelsestanken eller som afløbsregulering uden forsinkelsestank.

### 10.3 Dokumentation

Tekniske tegninger følger med brønden ved bestilling eller forespørgsel.

## 10.4 Dimensionering

Uponor skal have oplyst højde, dimensioner og flow (ind og ud) for at kunne producere brønden. Vi kan endvidere være behjælpelig med beregning af flow.

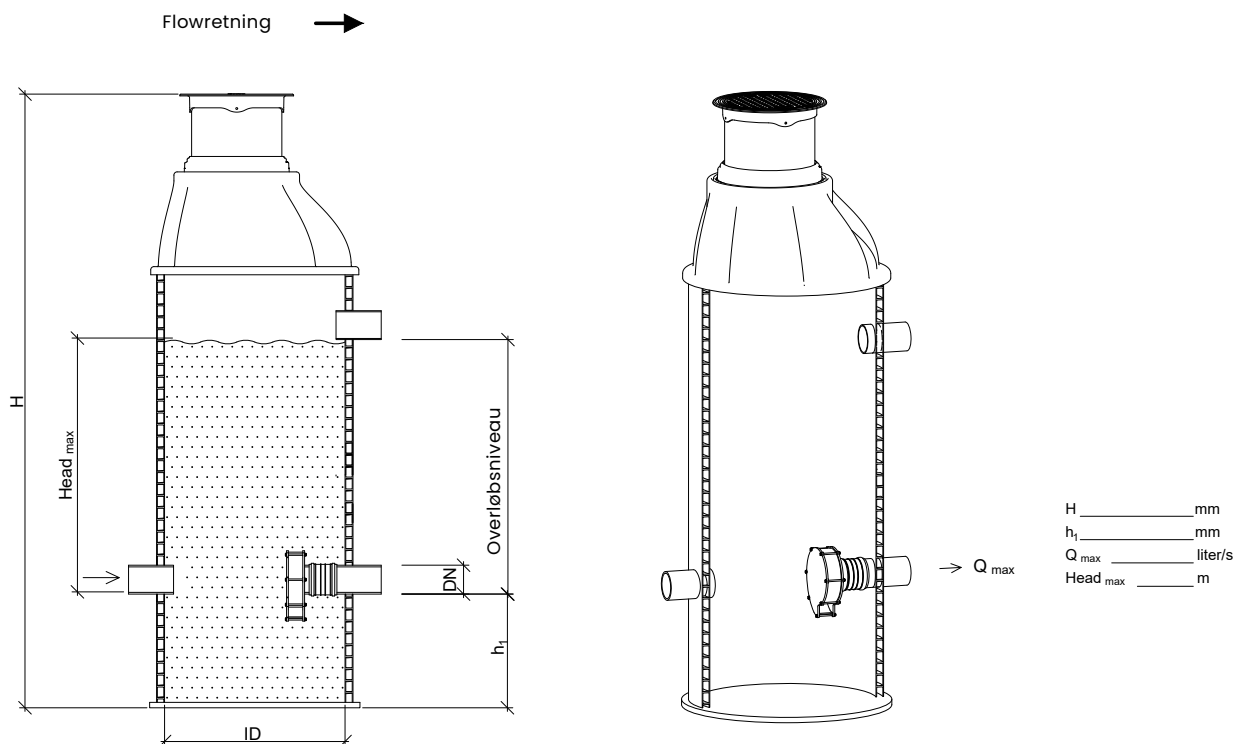
Se tegning nederst på siden.

## 10.5 Materialer

Flowreguleringsbrønden er produceret af PE (polyethylen). PE er en almindeligt anvendt termoplast, der er kendt for sin holdbarhed, kemiske modstandsdygtighed og korrosionsbestandighed.

## 10.6 Produktoversigt

- Brønden kan produceres i Ø800 mm og op til 3.500 mm.
- Tilslutninger efter aftale.



> Smart Trap

> Vortex

> Filterbrønde

> Vault

> Rain Garden

> IQ-magasiner

> Weholite magasiner

> IQ-infiltrationsrør

> Regnvandskassetter

> Flowreguleringsbrønde

> Niveauregulatorbrønde

> Ventil & slusebrønde

> Pumpebrønde

> Alarmer

## 10.7 Installation og driftsforhold

- Nem at vedligeholde: renses og tømmes via inspektionshul/dækselåbning med slamsuger. Renses for sedimenter.
- Kontroller og efterse reguleringsanordningen og om nødvendigt - skyl jævnligt.
- Efterse enheden visuelt efter kraftige skybrud.
- Brønden skal håndteres og installeres, som beskrevet i Danva vejledning nr. 54, 2. udgave, DS 475 og DS 430.

# 11 Niveauregulatorbrønde

## 11.1 Anvendelse

Niveauregulatorbrønde anvendes i regnvands-håndteringssystemer til at kontrollere og regulere vandstanden i reservoirer, grøfter, damme og vådområder til et ønsket vandspejlsniveau.

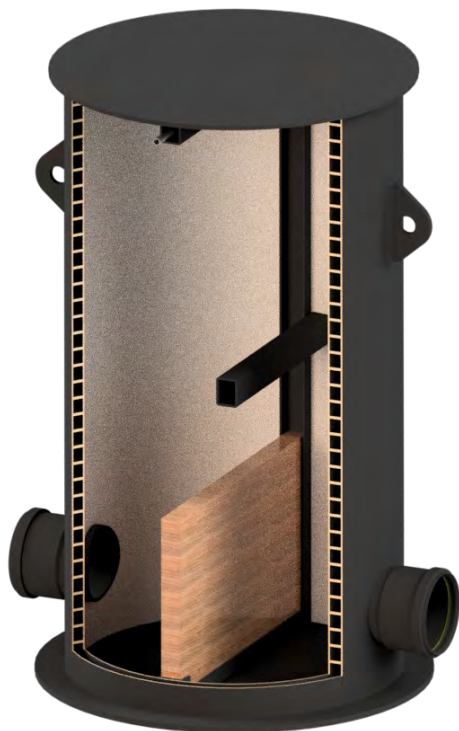
Når der for eksempel tilløber regnvand til et bassin under en større regnhændelse, vil niveauregulatorbrønden sørge for at vandstands-niveauet ikke stiger, men i stedet reguleres til en fast niveauhøjde styret af regulatorbrønde.

### Vej- og arealdræning

Niveauregulatorbrønde bruges også til at kontrollere vandstanden i dræningssystemer langs veje, parkeringspladser og andre offentlige områder. Dette hjælper med at forhindre oversvømmelser og bevare kvaliteten af det opsamlede regnvand.

### Miljøovervågning

I nogle miljøovervågningsapplikationer anvendes niveauregulatorbrønde til at overvåge vandstanden i floder, søer eller reservoirer, hvortil der udledes regnvand. Dette giver vigtig information om nedbørsmængder og vandstandsvandring.



#### Indbygning i dige

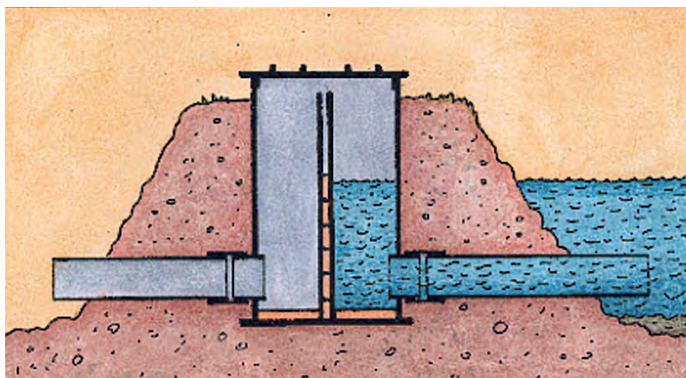
Udstrømning under bassinvandniveau



#### Indbygningsmodel til bassinkant

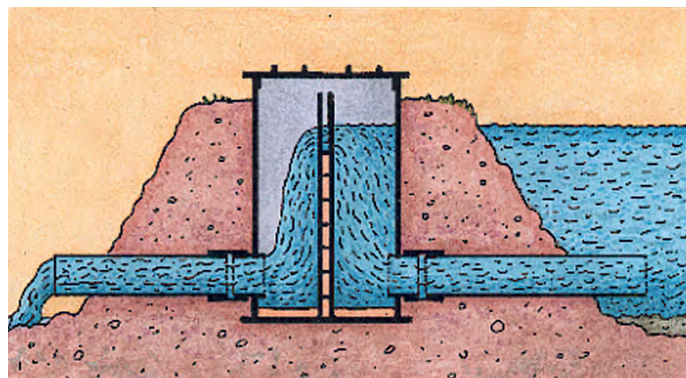
Udstrømning fra overfladeniveau

## 11.2 Funktion



A

Niveauet af den øverste "svineplanke" vil indstille det ønskede vandniveau. For at regulere det ønskede niveau, fjernes eller tilføjes planker.



B

Med et højere flow i vandet vil niveauet stige over det ønskede niveau i en kortere periode, indtil normal flow igen er nået.

Bundindløb hjælper med at forhindre problemer med flydende affald, som vil tilstoppe udløbet. Det hjælper også med at holde iltniveauet i dammen optimalt ved altid at fjerne det iltfattige vand fra bunden af dammen. Det vil også gøre det muligt at tømme dammen helt ved vedligeholdelse.

## 11.3 Dokumentation

Tekniske tegninger følger med brønden ved bestilling eller forespørgsel.

## 11.4 Dimensionering

Dimensionering af en niveauregulatorbrønd afhænger af flere faktorer, herunder den specifikke anvendelse, laveste og højeste niveauhøjde, samt flow i ind- og udløb.

## 11.5 Materialer

Brønden er produceret af PE (polyethylen). PE er en almindeligt anvendt termoplast, der er kendt for sin holdbarhed, kemiske modstandsdygtighed og korrosionsbestandighed.

## 11.6 Produktoversigt

Brønden produceres i ID Ø800, Ø1000, Ø1200 og Ø1400 mm. Hvis større dimensioner ønskes, kontakt Uponor.

**Brøndhøjde (H) 1.500, 2.000, 2.500, 3.000 og 3.500 mm**

### Tilslutninger til brønden i diameter

PP/PVC glatte rør	110, 160, 200, 250, 315 og 400 mm
Ultra Double rør	200, 250, 315, 300, 450, 560 og 684 mm
Ultra Rib 2 rør	200, 250, 315, 450 og 560 mm
IQ regnvandsrør	200, 300, 400, 500, 600, 800 og 1.200 mm

Hvis andre rørtypen ønskes, kontakt Uponor.

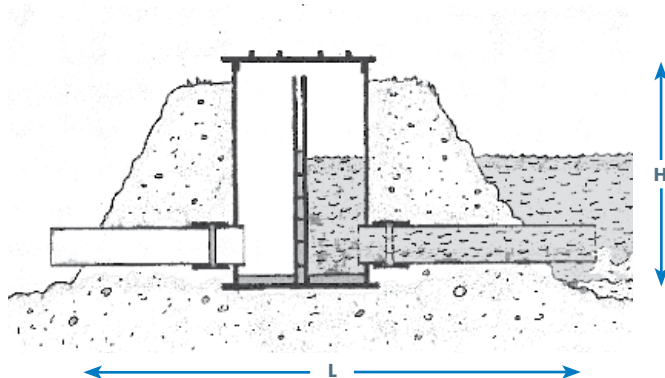
## 11.7 Installation og driftsforhold

- Nem at vedligeholde: renses og tømmes via valgt dæksel-/topløsning med slamsuger.
- Efterse enheden visuelt efter kraftige skybrud.
- Brønden skal håndteres og installeres, som beskrevet i Danva vejledning nr. 54, 2. udgave, DS 475 og DS 430.

### Indbygning af niveauregulatorbrønd i dige

Uponor anbefaler følgende forhold mellem højden af brønden (H) og bunden af væggen ( $L_{min}$ .)

H	$L_{min}$
1	5
2	10
3	15



### “Svineplanker”

- Brug 63 x 150 mm planker af fyrretræ. Ingen alm. fer/not. Brug gerne V-formet fer/not planker for optimale samlinger.
- Brug 20-30 mm margen i længden for at give lidt plads til udvidelse.
- For at lette vedligeholdelse og regulering sættes nogle søm i plankerne, som gør det nemmere at løfte dem i fremtiden. Svineplanker leveres ikke med som løsning, og skal derfor selv anskaffes!

### Låg

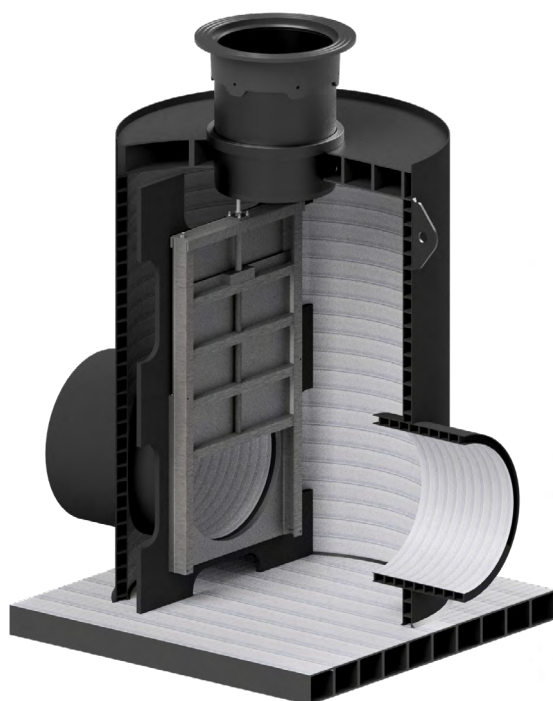
- Anvend et aflåseligt låg på toppen af brønden for at ingen uvedkommende kan komme ind i brønden. Låget kan være af plast eller aluminium.

## 12 Ventil- og slusebrønde

### 12.1 Anvendelse

En slusebrønd er et bygværk til regulering af vandstand i floder, søer og kanaler ved åbning eller lukning af et udløb.

En ventilbrønd fungerer som en kontrolenhed i regnvandssystemet. I brønden er der ventiler, som kan åbnes og lukkes for at styre væskestrømmen i rørene. Dette muliggør regulering af flowet og giver adgang til vedligeholdelse og inspektion af rørledningerne.



**Slusebrønd**



**Ventilbrønd**



## 12.2 Funktion

En slusebrønd og en ventilbrønd bruges til at regulere vandstrømme og niveauer i forskellige sektioner af et system. Den fungerer som en kontrolmekanisme, der tillader justering af vandniveauer ved at lade vandet strømme ind eller ud af brønden.

Dette opnås ved at åbne eller lukke ventiler eller spjæld i brønden. Slusebrønde anvendes normalt i områder, hvor der er behov for at opretholde konstante eller forudbestemte vandniveauer for at undgå oversvømmelser eller mangel på vand.

## 12.3 Dokumentation

Tekniske tegninger følger med brønden ved bestilling eller forespørgsel.

## 12.4 Dimensionering

Kontakt Uponor Stormwise Team for hjælp til dimensionering.

For at kunne dimensionere en slusebrønd og en ventilbrønd i et regnvandssystem, er der flere oplysninger, der er nødvendige. Disse oplysninger hjælper os med at designe den rette størrelse og kapacitet til at imødekomme systemets krav. Til højre listes nogle af de vigtigste oplysninger, der kræves.

Disse oplysninger er essentielle for at kunne udvikle brøndene, så de kan fungere effektivt og pålideligt i det givne vand- eller afløbssystem. Det er normalt en kompleks proces, der kræver ingeniørfaglig ekspertise for at sikre, at brøndene er korrekt dimensioneret til deres funktioner.

### 1. Flowrate:

Den forventede eller maksimale vandstrøm.

### 2 Tryktab:

Hvor meget tryktab der vil være, når vandet strømmer igennem den. Vigtigt for at vælge de rigtige ventiler eller spjæld samt designe brøndens form og størrelse.

### 3. Vandets egenskaber

Oplysninger om vandets densitet, viskositet og eventuelle partikler eller faste stoffer i vandet.

### 4. Miljøforhold

Eventuelle oplysninger om det omgivende miljø.

### 5. Reguleringsbehov

Anvendes brønden til at regulere flowet eller blot som inspektionspunkt, kan der være behov for forskellige typer ventiler, spjæld eller andre kontrolmekanismer.

### 6. Sikkerhedsfaktorer:

Det er vigtigt at have en vis sikkerhedsmargin i dimensioneringen for at undgå overbelastning eller fejl. Dette indebærer at tage højde for usikkerheder i data og driftsforhold.

## 12.5 Materialer

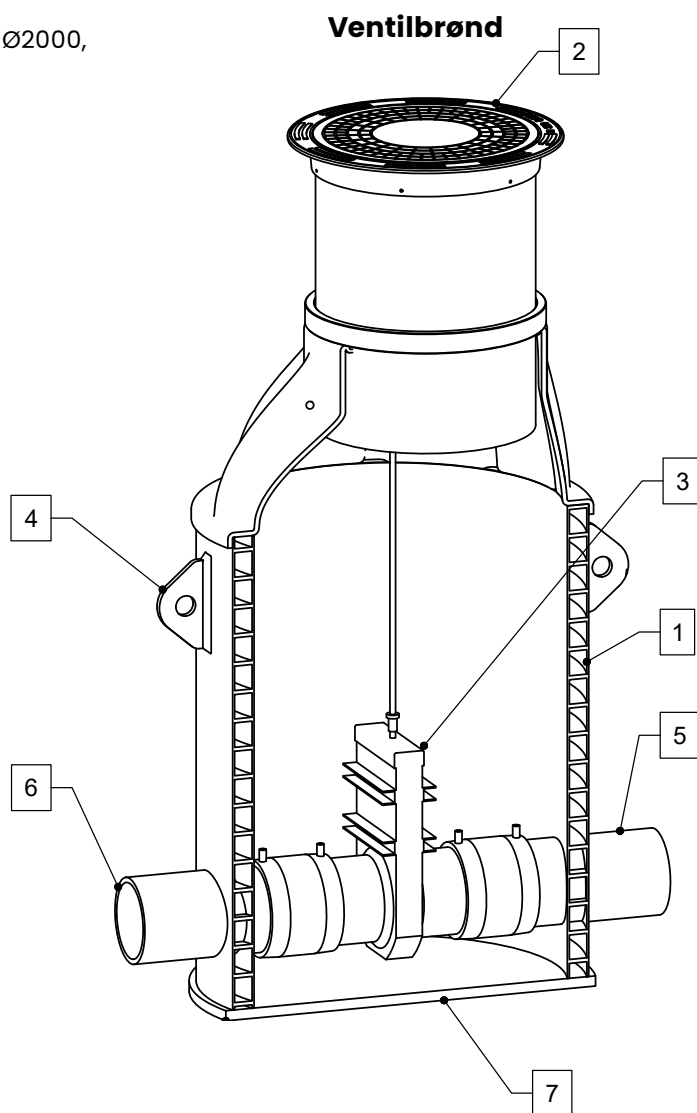
Begge typer brønde er produceret af PE (polyethylen) - Weholite.

PE er en almindeligt anvendt termoplast, der er kendt for sin holdbarhed, kemiske modstandsdygtighed og korrosionsbestandighed.

## 12.6 Produktoversigt

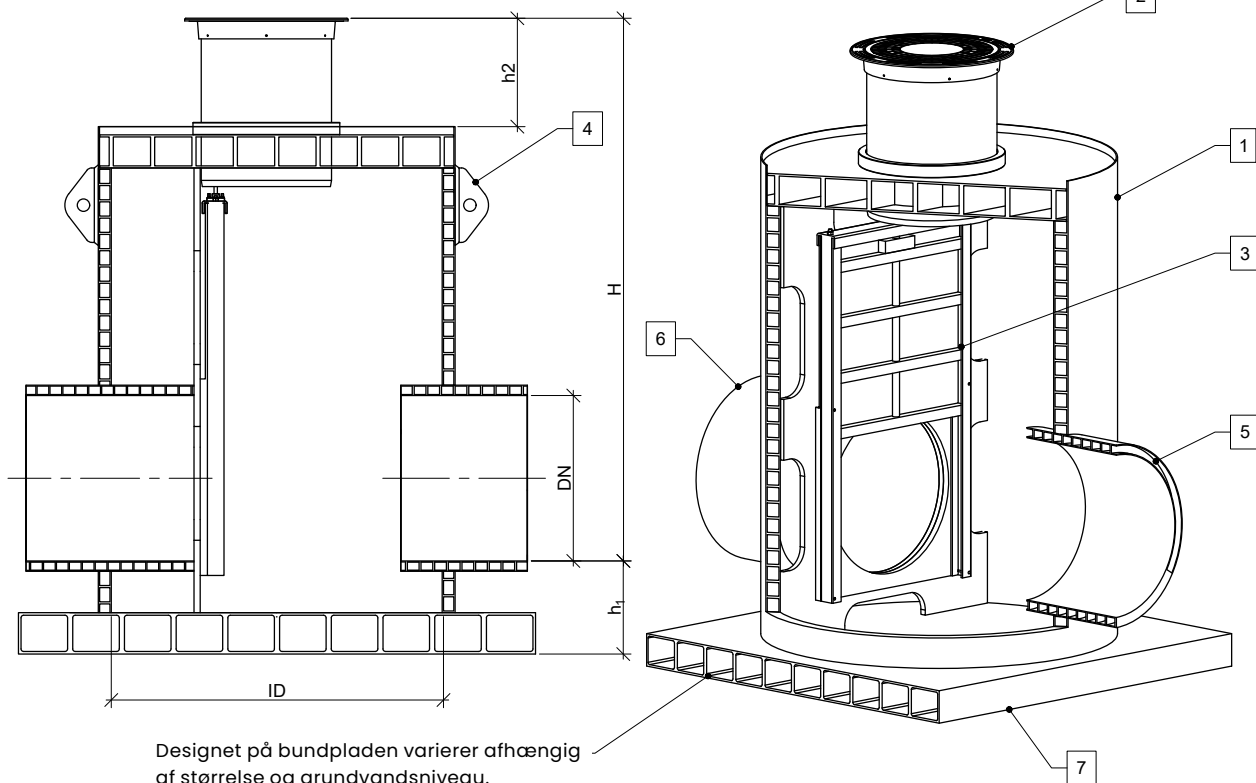
Begge brøndtyper kan produceres med følgende brøndstørrelser:

Ø800, Ø1000, Ø1200, Ø1250, Ø1400, Ø1600, Ø1800, Ø2000, Ø2400, Ø3000, Ø3400 og Ø3500 mm.



1. Brøndvæg (PE100)
2. Brøndtop
3. Ventil
4. Løfteøjer
5. Udløbsrør
6. Indløbsrør
7. Bund, selvforankrende

**Slusebrønd**



Designet på bundpladen varierer afhængig af størrelse og grundvandsniveau.

- 1. Brøndvæg (PE100)
- 2. Brøndtop
- 3. Skydeventil
- 4. Løfteøjer
- 5. Udløbsrør
- 6. Indløbsrør
- 7. Bund, selvforankrende

DN (mm)	ID (mm)	H (mm)	h <sub>1</sub> (mm)	h <sub>2</sub> (mm)
300	≥ 800	≥ 1.150	≥ 250	≥ 500
400	≥ 1.000	≥ 1.350	≥ 250	≥ 500
500	≥ 1.200	≥ 1.550	≥ 300	≥ 500
600	≥ 1.400	≥ 1.750	≥ 400	≥ 500
800	≥ 1.600	≥ 2.350	≥ 400	≥ 500
1.000	≥ 2.000	≥ 2.900	≥ 400	≥ 500
1.200	≥ 2.000	≥ 3.450	≥ 400	≥ 500
1.400	≥ 2.400	≥ 4.200	≥ 400	≥ 500

> Smart Trap

> Vortex

> Filterbrønde

> Vault

> Rain Garden

> IQ-magasiner

> Weholite magasiner

> IQ-infiltrationsrør

> Regnvandskassetter

> Flowreguleringsbrønde

> Niveauregulatorbrønde

> Ventil & slusebrønde

> Pumpebrønde

> Alarmer

## 12.7 Driftsforhold

Brønden skal håndteres og installeres, som beskrevet i Danva vejledning nr. 54, 2. udgave, DS 475 og DS 430.

En gang årligt bør man:

- Efterse enheden visuelt efter kraftige skybrud.
- Rense indvendigt og ved slusebrønden renses for sedimenter.
- Motionerer og efterser de mekaniske dele (spjæld, ventil).

## 13 Pumpebrønde

### 13.1 Anvendelse

Pumpebrønden bruges til at skabe et flow fra en rørledning, en opmagasineringstank eller en dam.

Pumpebrøndens hovedformål er at pumpe regnvand fra magasinet og løfte vandet, hvor gravitation ikke er muligt.

Brønden indeholder en pumpe, der aktiveres ved hjælp af en flyder eller en trykafbryder. Når vandstanden i magasinet når en vis grænse, tændes pumpen automatisk, og den pumper regnvandet fra magasinet gennem rørledninger til de ønskede områder.

### 13.2 Funktion

Uponors pumpebrønde er for regn- og overfladevand.

Det er muligt at opdriftssikre og tilpasse dem efter behov.

### 13.3 Dokumentation

Tekniske tegninger følger med brønden ved bestilling eller forespørgsel.



## 13.4 Dimensionering

Flow er defineret af pumpekurven for den valgte pumpe fra leverandøren.

For dimensionering af afgangsrøret, bør man oplyse valg af pumpe, pumpelængde, løftehøjde og flow.

## 13.5 Materialer

Pumpebrønden er produceret af PE (polyethylen) Weholite.

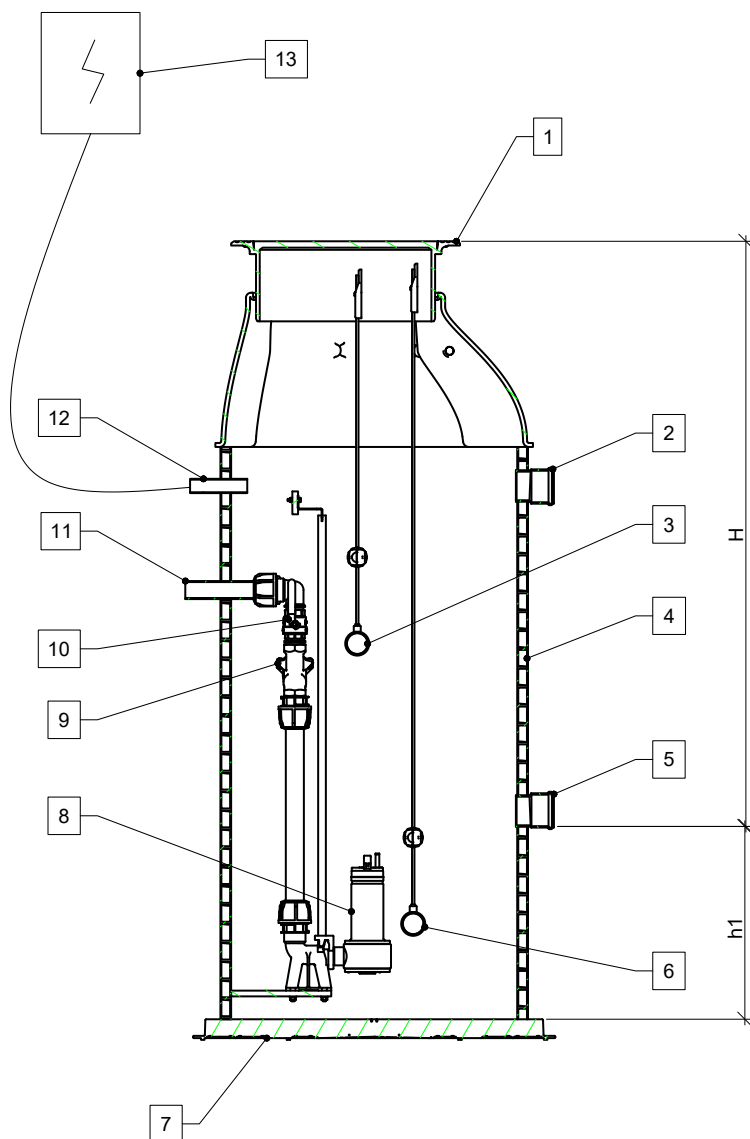
PE er en almindeligt anvendt termoplast, der er kendt for sin holdbarhed, kemiske modstandsdygtighed og korrosionsbestandighed.

## 13.6 Produktoversigt

Pumpebrønden kan produceres med følgende brøndstørrelser:

Ø800, Ø1000, Ø1200, Ø1250, Ø1400, Ø1600, Ø1800, Ø2000, Ø2400, Ø3000, Ø3400 og Ø3500 mm.

1. Låg. Forberedt til Ø600 og Ø800 mm
2. Udluftning
3. Niveausensor(start)
4. Brønd
5. Tilslutning (indløb)
6. Niveausensor (stop)
7. Bundplade (mulighed for forankringsplade)
8. Pumpe. I samråd med leverandør
9. Kontraventil / kontraklap
10. Ventil
11. Udløb
12. Kabelgennemføring
13. Styreenhed



> Smart Trap

> Vortex

> Filterbrønde

> Vault

> Rain Garden

> IQ-magasiner

> Weholite magasiner

> IQ-infiltrationsrør

> Regnvandskassetter

> Flowreguleringsbrønde

> Niveauregulatorbrønde

> Ventil & slusebrønde

> Pumpebrønde

> Alarmer

## 13.7 Installation og driftsforhold

- Efterse enheden visuelt efter kraftige skybrud.
- Pumpen skal vedligeholdes og serviceres iht. instruktionerne fra pumpeleverandøren.
- Pumpebrønden skal håndteres og installeres som beskrevet i Danva vejledning nr. 54, 2. udgave, DS 475 og DS 430.

## 14 Alarmer – OSA 3

### 14.1 Anvendelse

I en typisk regnvandshåndtering aflejres sediment (faste affaldsstoffer) som en naturlig del af rensningsprocessen. For at sikre en effektiv og optimal drift af et anlæg, er det vigtigt at overvåge sedimentshøjden i brønden/anlægget.

Alarmen kan være visuel lampe og/eller med lyd. Dette giver operatørerne mulighed for at reagere hurtigt ved at igangsætte nødvendige handlinger, såsom at bestille en slamsuger for at fjerne bundfældet / tilbageholdt sediment.

Alarmen fås både til detektering af niveau og slamlag. Desuden også med mulighed for opkobling til SMS og GSM.

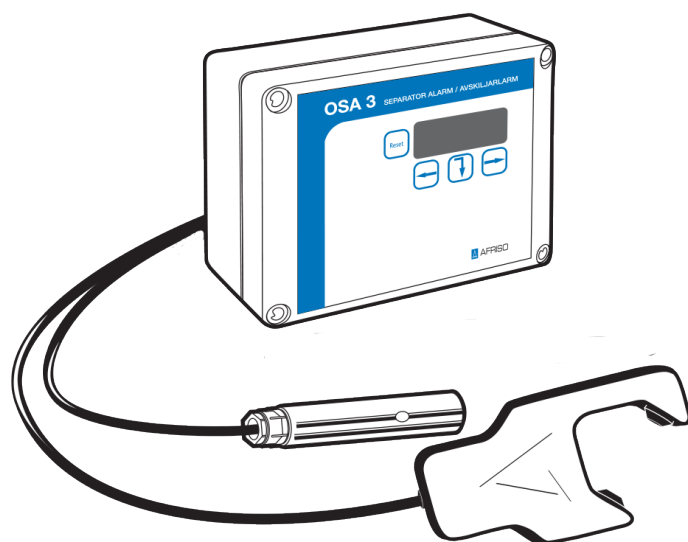
Alarm fåes også for placering hvor strømtilslutningsmuligheder ikke er tilgængelige. Her kan anvendes SOLAR alarm med batteribackup, som er forsynet med SMS og GSM modul.

### 14.2 Funktion

Niveaualarm kan installeres for at blive alarmeret ved eventuel tilstopning eller klokning af systemet.

Slamalarm kan installeres således at der alarmeres, når det er tid til at få rensset / tømt sin enhed for slam / sand / sediment.

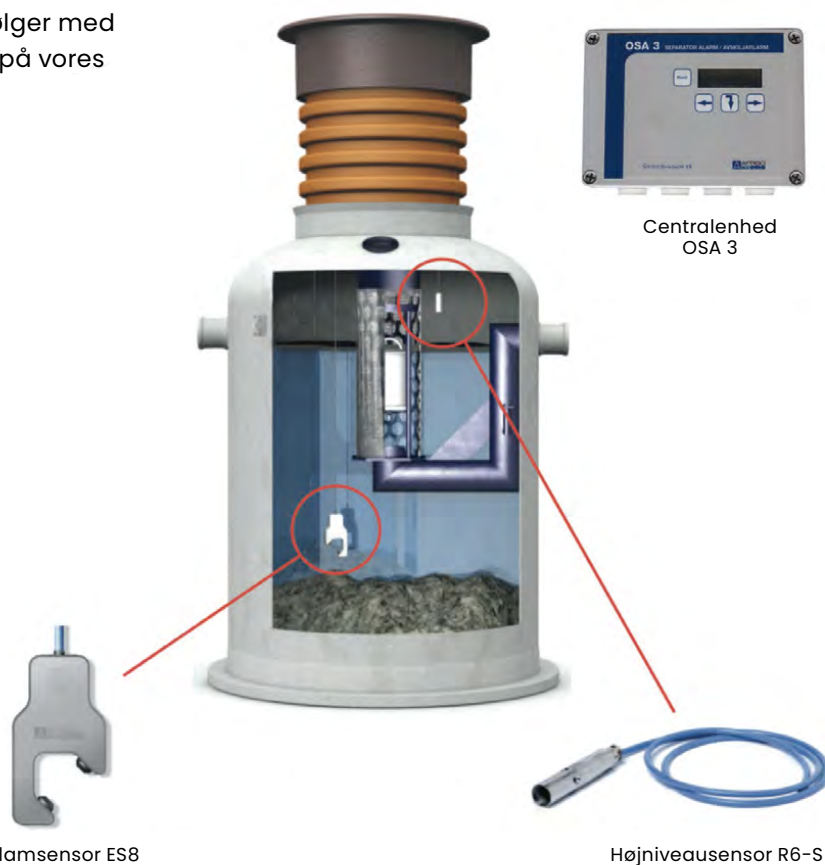
Alarmerne sender information fra proben op til relæboksen, som har indbygget LCD-display.





## 14.3 Dokumentation

Teknisk brochure eller drift- og vedligehold følger med alarmer ved bestilling eller kan downloades på vores hjemmeside.



Centralenhed  
OSA 3

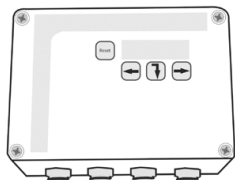
Slamsensor ES8

Højniveausensor R6-S

## 14.4 Produktoversigt

### Centralenhed OSA 3

Elektronisk enhed  
Artikel-nr. 1310



### Højniveausensor R6-S, 5 m

Termistorsensor.  
Udløser en alarm ved  
højt niveau i udskilleren.  
Artikel-nr. 990143



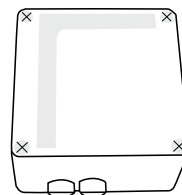
### Slamsensor ES8

Ultralydssensor.  
Udløser en alarm ved højt  
slamniveau i udskilleren.  
Artikel-nr. 1162



### SMS Alarm

GSM-opkaldsenhed til  
alarmoverførsel.  
Artikel-nr. 1324



> Smart Trap

> Vortex

> Filterbrønde

> Vault

> Rain Garden

> IQ-magasiner

> Weholite magasiner

> IQ-infiltrationsrør

> Regnvandskassetter

> Flowreguleringsbrønde

> Niveauregulatorbrønde

> Ventil & slusebrønde

> Pumpebrønde

> Alarmer

## 14.5 Driftsforhold

- Alarmen bør tilses et par gange årligt (forår, efterår) eller efter kraftige skybrud.
- Prober rengøres (renses med en tør klud).

Se yderligere i manualen som medfølger alarmen.  
Alternativt kan den findes på Uponors hjemmeside.

# Filtralite® P filtermateriale

Filtralite® Nature P 0,5-4 er et højeffektivt filtermedie, fremstillet af ekspanderet ler.

Filtermaterialet har en højporøs struktur, som muliggør en stor mikrobiel vækstoverflade til biologisk filtrering. Resultatet er en forbedret filterkapacitet samt reducerede driftsomkostninger.

Filtralite® Nature P-mediet er med sit høje indhold af kalksten særligt velegnet til specielt fosforfjernelse.

Samtidig har filtermaterialet en god egenskab for at ionbinde en bred vifte af forurenende stoffer, som for eksempel kobber, zink, bly samt mange andre.

➤ Filteret bør udskiftes hvert 3.-5. år. Funktionstid vil altid være afhængig af belastningsgraden!



## Produktspecifikationer

Størrelse og vægt	Værdi	Afvigelse	Kommentarer
Partikelstørrelsesområde	0,5 - 4 mm	> 4 mm max. 10% < 0,5 mm max. 10%	EN 12905
Bulk-densitet	380 kg/m <sup>3</sup>	± 75 kg/m <sup>3</sup>	EN 1097-3
Partikel-densitet	950 kg/m <sup>3</sup>	± 200 kg/m <sup>3</sup>	EN 1097-6: Annox E

Andre egenskaber	Værdi	Kommentarer
Hulrumskapacitet	~ 60%	EN 1097-3, omtrentelig værdi
pH	~ 12	Leca norm
Alkalinitet	~ 35 mekv/l	NS 4754, omtrentelig værdi

# Installationsvejledning

## Denne installationsvejledning gælder for:

- Filterbrønde
- Weholite/IQ-magasiner
- Niveauregulatorbrønde
- Pumpebrønde
- Smart Trap
- Vault, Vortex
- Ventil- og slusebrønde

Find installationsvejledning til Rain Garden og alarmer på Uponors hjemmeside.

Produkterne har filtre, der er nemme at vedligeholde og rengøre. Hele filterpatroner kan nemt udskiftes, eller de kan genbruges efter påfyldning med nyt filtermateriale. Erfaringsmæssigt holder filteret mellem tre og fem år (dog efter brug).

Se driftvejledning på alle Uponor Stormwise produkter på Uponors hjemmeside.

Ved installation skal nedenstående retningslinjer følges.

## Installation

Installation skal udføres i henhold til kravene i DS 430, DS 432, DS 440 og Danva Vejledning nr. 54, 2. udgave. Sørg for korrekt placering og tilslutning til rørsystemerne.

Udgravning skal være minimum 30 cm større end brønde og magasiner på alle sider.

1. Fjern alle skarpe sten og genstande i udgravning hvor filterbrønden skal placeres. Pumpebrønd placeres på minimum 15 cm udjævningslag.
2. Omkringfyldningsmateriale skal være velgraderet friktionsgrus og komprimerbart (opgravet jord eller fyldsand vil ikke være egnet). Det må ikke indeholde kornstørrelse over 16 mm og der må max. være 10% korn mellem 8-16 mm. Materiale må ikke være frossent.
3. Omkringfyldningsmateriale stemples i lag af max. 200 mm til proctor 98. Dette opnås ved at stampe 3 gange pr. lag med 15 kg håndstamper, eller der bruges vibrationsstamper (jordloppe) til komprimering.

Brønden eller magasinet afdækkes med dæksel, iht. EN 124, som kan modstå de påvirkninger det udsættes for.

## Vedligeholdelse

Regelmæssig vedligeholdelse er vigtig for at opretholde produktets ydeevne.

## Rengøring

Kontrollér og rengør renseløsningen med passende intervaller. Fjern eventuelle sediment- eller partikelophobninger og rengør eller udskift efter behov. Sediment køres på deponi.

## Inspektion

Gennemfør visuel inspektion af brønden eller magasinet for at identificere eventuelle tegn på skader, lækager eller blokeringer. Hvis der opdages problemer, skal de straks afhjælpes.

## Professional assistance

Ved tvivlsspørgsmål eller komplekse problemer anbefales det at kontakte Uponor Infra.

Husk altid at følge Uponors vejledning og eventuelle lokale forskrifter eller bestemmelser, der er relevante for produktets drift og vedligeholdelse. Det anbefales at søge på [www.uponor.dk](http://www.uponor.dk).

# Generelle tekniske data på plastmaterialer

## Gældende for PE-produkter:

- Filterbrønde
- Weholite-magasiner
- Niveauregulatorbrønde
- Pumpebrønde
- Smart Trap
- Vault, Vortex
- Ventil- og slusebrønde
- Rain Garden
- Flowregulatorbrønde

Egenskaber	Værdi	Enhed	Standard
Elasticitetsmodul, kortvarig	≥ 800	MPa	ISO 527
Densitet	≈ 940	kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183
Varmeudvidelseskoefficient	≈ 17·10 <sup>-5</sup>	K <sup>-1</sup>	
Varmeledningsevne	≈ 0,36-0,50	W/(K · m)	
Specifik varmekapacitet	≈ 2300-2900	J/(kg · K)	
Overflademodstand (ei)	>10 <sup>13</sup>	Ω	
Poisson forhold	0,45	(-)	
Trækstyrke	> 15	MPa	ISO 6259
Brudøgning	> 350	%	ISO 6259
Ruheden k <sup>(*)</sup>	0,25	mm	
Slagstyrke testtemperatur	-20	°C	EN 1401

Patenteret renseteknologi, ydeevne testet af Minnesota Universitet

(\* Undersøgelse fra Luleå Universitet viser, at 60-80% af regnvandsforurening er bundet til partikler større end 250 mikrometer.

## Gældende for PP-produkter:

- Smart Trap
- IQ-magasiner
- IQ-infiltrationsrør

Egenskaber	Værdi	Enhed	Standard
Densitet	900	kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183
Ringstivhed (rør og rørdele)	SN8	kN/m <sup>2</sup>	ISO 9969
Langsigtet elasticitetsmodul E50	425	MPa	ISO 527-2
Kortsigtet elasticitetsmodul E50	1650	MPa	ISO 527-2
Varmeudvidelseskoefficient	0,15	mm/m°K	
Varmeledningsevne	0,23	W/ m°K	DIN 52612 v. 23°C
Max. kontinuerlig driftstemperatur	60	°C	
Max. øjeblikkelig driftstemperatur	95-100	°C	

## Til kalkulation af renseløsning - side 1/2

Inden der foretages en beregning på rensning af regnvand og generel regnvandshåndtering, er der flere vigtige oplysninger, vi bør være opmærksom på.

Print bilagets 2 sider, udfyld dem og send dem til Uponor Stormwise teamet.

### Oplysninger om opland

Projektets lokation

---

Oplandstyper

(Hvis flere forskellige oplandstyper, så angives disse.  
Ved vejareal som oplandstype, så oplyses vejbelastningen med antal biler pr. døgn, pr. vej)

---

Areal af de forskellige oplandstyper

(Gerne reduceret arealer)

---

### Regnvandskvalitet

#### Indløbssiden

*Den aktuelle kvalitet af regnvandet, herunder indholdet af forurenende stoffer som partikler, næringsstoffer, kemikalier og eventuelle potentielle forureningskilder.*

Er der foretaget analyse af regnvandet?

Hvis Ja oplyses disse.

---

Har man forventelige indløbskoncentrationer opgivet på forhånd via andre kravspstillinger?

Hvis Ja oplyses disse.

---

Har man ingen af de ovennævnte, så kan Uponor tilbyde at anvende sit beregningsprogram's erfarings-tal. Angiv de stoftyper der ønskes renses for.

---

#### Udløbssiden

*Hvilke renseskriterier skal opfyldes?*

Hvilke værdier skal der renses ned til for de enkelte typer af stoffer?

---

---

Hvilken type recipient udledes der til?  
(å, sø, hav eller evt. en faskine)

---

---

## Til kalkulation af renseløsning – side 2/2

### Dimensionernes forudsætninger

Vurdering af størrelsen på regnvandsanlæg i forhold til det forventede vandflow og mængden af regnvand, der skal behandles. Det er vigtigt at sikre, at anlægget er korrekt dimensioneret for at opnå effektiv rensning.

Regnintensitet? (l/s, pr. hektar)

---

Klimafaktor

---

Årsmiddelnedbør oplyses

---

Promillefald på tilløbsledning oplyses

---

Længde fra renseløsning opstrøms til fjerneste afvandingspunkt oplyses

---

### Konstruktive forhold

Hvis der til det givne projekt er påtænkt bremsning, tilbageholdelse eller opmagasinerings af det afstrømmende regnvand, så skal vi gerne have viden om de konstruktive forhold i projektet!

**Gerne fremsendt som tegningsmateriale over projektet (for et bedre overblik og indblik i projektet).**

---

---

---

### Lovgivning og regulativer

Sørg for at overholde eventuelle gældende love og regulativer vedrørende rensning af regnvand og regnvandshåndtering i dit område.

---

---

---

## Aftale om kontroleftersyn og udskiftning af regnvandsfiltre

Ved tiltrædelse af denne serviceaftale returner venligst denne i underskrevet stand, enten pr. post eller via e-mail til [infra.dk@uponor.com](mailto:infra.dk@uponor.com).

Anlægsejer: \_\_\_\_\_

Anlægsadresse: \_\_\_\_\_

Evt. placering på grunden: \_\_\_\_\_

Evt. stednavn: \_\_\_\_\_

Postnr. og by: \_\_\_\_\_

Kommune: \_\_\_\_\_

Telefon nr.: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

*Udfyldes kun hvis afvigelse fra anlægsadresse*

Fakturaadresse: \_\_\_\_\_

Evt. stednavn: \_\_\_\_\_

Postnr. og by: \_\_\_\_\_

Kommune: \_\_\_\_\_

CVR nr.: \_\_\_\_\_

Ejer, dato og underskrift  
\_\_\_\_\_

Kloakmester/entreprenør, dato og underskrift  
\_\_\_\_\_

Uponor Infra A/S, dato og underskrift  
\_\_\_\_\_

### Anlægsstørrelse:

#### Vault

2400/DN300 (1,5 m x 2 stk.)

2400/DN400 (1,5 m x 2 stk.)

3000/DN500 (1,5 m x 4 stk.)

3000/DN600 (1,5 m x 4 stk.)

3000/DN800 (1,5 m x 6 stk.)

3500/DN1000 (1,5 m x 12 stk.)

3500/DN1200 (2 m x 16 stk.)

#### Filterbrønd

1000/DN160 (1,5 m x 1 stk.)

1200/DN200 (1,5 m x 1 stk.)

1400/DN250 (2 m x 1 stk.)

1600/DN315 (1,5 m x 2 stk.)

1600/DN400 (2 m x 2 stk.)

2400/DN400 (1,5 m x 4 stk.)

2400/DN500 (2 m x 4 stk.)

## Hvad dækker serviceaftalen?

Serviceaftalen er et abonnement, som træder i kraft, når Uponor Infra A/S modtager den underskrevne serviceaftale.

Priser aftales med vores salgsafdeling.

Hvis installation er placeret i befærdet eller trafikeret areal forestår bygherre/anlægsejer afspærring, imens filtre serviceres af Uponor-teknikere.

## Denne aftale indbefatter

- Service på filtre hvert 3. år.
- \*Udskiftning af sliddele ved udførelse af service på filtre.
- Hotline – vi sidder klar til at besvare eventuelle spørgsmål på e-mail eller telefon.
- Filtermateriale køres på deponi.

*\*Ved større reparationer udarbejdes altid specifikt tilbud.*



## Bæredygtig regnvandshåndtering med StormTac hos Uponor Infra – side 1/2

### Baggrund

For at imødegå udfordringerne ved klimaforandringer og urbanisering har Uponor Infra implementeret StormTac, et banebrydende program for bæredygtig regnvandshåndtering. Dette program sigter mod at reducere oversvømmelsesrisici, forbedre vandkvaliteten ved afstrømning af regnvand og fremme brugen af grøn infrastruktur.

StormTac moduleringsprogram har været operationel siden år 2000, og er lige siden blevet løbende

opdateret med markedsinformationer, målinger og data fra projekter i hele verden.

Kalkulationsprogrammet StormTac kan anvendes til at beregne effekten af forskellige rensemetoder.

StormTac bliver løbende opdateret med valid data, og samtidig gennemgås moduleringsværktøjet via præsentationer på konferencer som ICUD og Nordiwa.

### Formål

1. Reducere oversvømmelsesrisici de kommende år.
2. Forbedre vandkvaliteten ved at mindske forureningen fra afstrømmende regnvand.
3. Implementere grøn infrastruktur, herunder brønde med filterløsninger for at rense og øge naturlig infiltration, opsamling af sedimenter samt forsinke vandafstrømning.

### Metoder

#### 1. Regnvandsmagasiner

Konstruktion af opsamlingsmagasiner, der fungerer som midlertidige lagre for overskydende regnvand og tillader gradvis forsinkelse for at minimere belastningen på kloaksystemet og reducere oversvømmelsesrisici.

#### 2. Infiltration

Nedsivning fra befæstede overflader i udvalgte områder, for at tillade regnvand at sive ned i jorden, reducere overfladeafstrømning og forbedre grundvandsniveauet.

#### 3. Filterløsninger

Anlæggelse af brønde med indbyggede filtre til vejanlæg, by- og industriområder for at rense regnvand naturligt, hvilket bidrager til at forbedre vandkvaliteten ved at fjerne tungmetaller, sediment og forurenende stoffer.

#### 4. Sedimentation

Igennem sandfangsbrønde, der fanger og bundfælder sedimenter, inden de ledes ud i eksempelvis regnvandsbassiner.

#### 5. Forsinkelse

Forsinke eller bremse nedstrømningen af regnvand fra et område for at reducere risikoen for oversvømmelser og mindske belastningen på kloaksystemer.

## Bæredygtig regnvandshåndtering med StormTac hos Uponor Infra – side 2/2

### Konklusion

StormTac mouleringsprogrammet har bidraget betydeligt til forbedret håndtering af regnvand, rensning af regnvandet og reduceret oversvømmelsesrisici. Programmet har demonstreret positive resultater ved at minimere belastningen, inden det ledes ud i vandmiljøet, og mindske risikoen for oversvømmelser.

Implementeringen af grøn infrastruktur har vist sig at være en effektiv tilgang til bæredygtig miljø- og regnvandshåndtering.

### Om moduleringsprogrammet StormTac

Publiceret videnskabelig artikel, indeholdende en modelbeskrivelse og evaluering af dens kvalitet.

#### **Uncertainty inherent to a conceptual model StormTac Web simulating urban runoff quantity, quality and control.**

*Published in "Urban Water Journal" (2021).*

Wu J., Larm T., Wahlsten A., Marsalek J. & Viklander M.

[Download](#)

---

Doktorafhandling, som dannede udgangspunktet for StormTac Web.

#### **Watershed-based design of stormwater treatment facilities.**

*Larm T. (2000). Watershed-based design of stormwater treatment facilities: model development and applications. Doctoral thesis, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.*

[Download](#)

---

En mere kortfattet beskrivelse af StormTac Web indeholdende en modelbeskrivelse, evaluering af dens validitet og dens anvendelsesområder findes her:

[www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)

## Faglitteratur

Nedenstående liste giver en oversigt over litteratur, som vi har henvist eller refereret til, samt anden relevant litteratur til Uponor Stormwise tekniske håndbog.

- Uponor Teknisk håndbog 4. udgave 2014
- Brug af plastrør til vand- og afløbssystemer – DANVA Vejledning nr. 54, 2. udgave juli 2006
- Dansk Ingeniørsforenings norm for lægning af fleksible ledninger af plast i jord; Dansk standard DS 430:2012
- Håndbog i Kloakmesterarbejde. 8. udgave
- Norm for afløbsinstallationer. DS 430:2009
- Norm for dræning af bygværker m.v.; DS 436:1993
- Faktablade om dimensionering af våde regnvandsbassiner fra Aalborg Universitet
- StormTac Web

**Moving  
> Water**

**uponor**

**Uponor Infra A/S**

Bødkervej 5  
4450 Jyderup  
Danmark

**T** +45 46 40 53 11

**W** [www.uponor.dk/infra](http://www.uponor.dk/infra)

**E** [infra.dk@uponor.com](mailto:infra.dk@uponor.com)