

Faktablad for teknologi til rensning af regnvand

Komponentbaserede teknologier og landskabsbaserede teknologier

Forklaring på brug af faktablade

Faktabladene forventes udfyldt af leverandører/producenter, der har et navngivet firma eller agentur i Danmark og tænkes anvendt af bygherrer (kommuner og forsyningselskaber) i forbindelse med planlægning og opstilling af udbudsmateriale vedrørende etablering separat udledning/rensning af regnvand.

Faktabladene vil være tilgængelige på "Vand I Byers" hjemmeside www.vandibyer.dk. For at faktabladene skal kunne udfyldes af de fleste leverandører/producenter og de ikke skal være for lange og detaljerede, er de tænkt som en indledende identifikation af hvilke teknologier, der kan være anvendelige for en bygherre. Det er efterfølgende meningen at bygherren skal lave et udbudsmateriale, hvor man kan stille krav om yderligere specifikationer i forhold til det detaljeringsniveau som faktabladene har.

Faktablade → Udbudsmateriale → Yderligere specifikationer fra leverandør/producent → Aftale om leverance

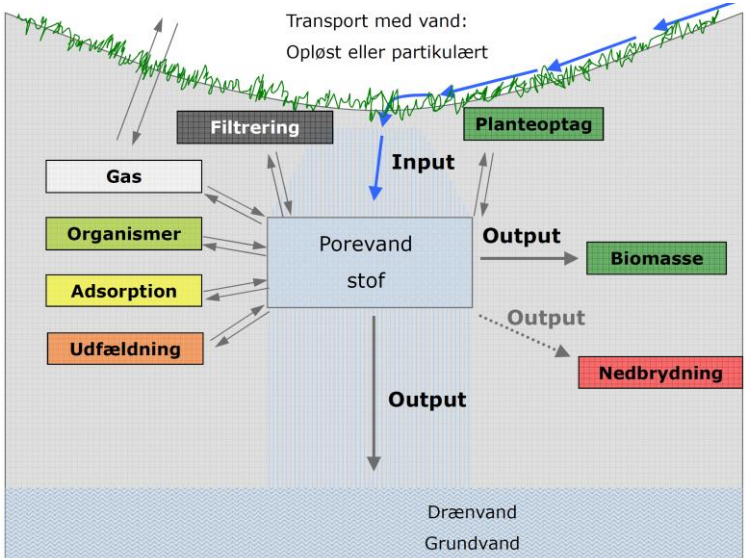
I et udbudsmateriale vil bygherren kunne kræve yderligere dokumentation i bl.a. afsnittene om "Drift og vedligehold", "Kapacitet og pladsbehov" samt "Økonomi". Eksempler på uddybning i et udbudsmateriale kunne være:

Drift og vedligehold: Tilstopningsrisiko, evt. udskiftning af komponenter, hvordan sikres mod overbelastning. Sammenhænge mellem drift og vedligehold og den samlede økonomi for anlægget.

Kapacitet og pladsbehov: Erfaringsoplysninger for allerede etablerede anlæg, angivelse af om anlægget inkluderer opmagasinering/forsinkelse, specifikationer om evt. skyllevand, maksimal dybde på anlægget, evt. pumpning af vand før anlæg mv.

Økonomi: Driftsomkostninger kan fx deles mellem drift og vedligehold. Drift er primært strømforbrug, kemikalieforbrug, rengøring af filtre mv., hvor vedligehold omfatter fast udskiftning af komponenter, eventuelle mandetimer hos leverandør som er nødvendig for vedligehold mv.

Vejsalt er pt. ikke taget med under forureningskomponenter, da der pt. ikke findes nogle anvendelige renseteknologier på dette område som er samfundsmæssige rentable. I stedet må der arbejdes på at finde alternativer til vejsalt eller om det er muligt at begrænse eller helt undlade saltning i visse områder.

Teknologi: Filterjord til nedsivningsløsninger	
Produkt navn og type:	Filterjord
Hvilke parametre kan der renses for, hvilke vandtyper og hvad sker der med vandet efter rensning?	<p>Hvilke parametre er renseteknologien er effektiv overfor (suspenderet stof, partikler, total-P, tungmetaller m.fl.):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suspenderet stof (dokumenteret ned til partikelstørrelse på 5 µm) - Opløste forureningsstoffer: <ul style="list-style-type: none"> • Tungmetaller • Fosfor • De fleste hydrofobe og mobile organiske stoffer (olie, PAH, blødgørere, pesticider, mm.) <p>Vandtyper, der ud fra erfaring kan behandles ved hjælp af teknologien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tagvand - Vejevand (>5000 biler pr. dag) - P-pladser - Sammensat befæstet areal (tage, p-pladser, veje mv.) <p>Muligheder for anvendelse/afledning efter rensning:</p> <ul style="list-style-type: none"> - udledning til recipient via drænrør under nedsivningsløsningen (vær dog opmærksom på indholdet af næringsstoffer, som kan være forhøjet pga. udvaskning fra jorden). - Nedsivning til grundvand
Leverandør	Produktet er ikke forankret hos en leverandør, men kan i stedet fremstilles af enhver. Der foreligger per dags dato ikke nationale retningslinjer for sammensætning af filterjord. Der refereres indtil videre til de tyske retningslinjer (DWA-A138) med hensyn til jordens tekstur (sand, silt, ler), pH, indhold af organisk materiale, jordlagets tykkelse og homogenitet samt den hydrauliske ledningsevne.
Anlægs- og procesbeskrivelse	<p>Regnafstrømningen løber til grøft, bassin eller bed med filterjord og siver ned gennem jorden. De fleste kendte renseprocesser er aktive, herunder filtrering, planteoptag, adsorption til organisk og uorganisk materiale, nedbrydning af organiske forureningsstoffer, m.fl. Se desuden nedenstående skitse.</p>  <p>The diagram illustrates the following processes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transport med vand: Opløst eller partikulært (Dissolved or particulate) Input: Water entering the soil. Processes: <ul style="list-style-type: none"> Filtrering: Physical filtration of particles. Planteoptag: Uptake of nutrients by plants. Gas: Release of gases from the soil. Organismer: Activity of soil organisms. Adsorption: Binding of substances to soil particles. Udfældning: Precipitation of substances. Biomasse: Production of biomass. Nedbrydning: Breakdown of organic matter. Output: The final state of the water and substances after treatment. Drænvand: Water that has passed through the filter soil. Grundvand: Groundwater.

Drift- og vedligehold	<p>Filterjorden skal med tiden udskiftes, dels for at bevare optimale rense- og nedsvivningsegenskaber og dels for at den ikke skal opnå klassifikation som svært forurenet jord (klasse 3 el. 4). Der er ikke nogen entydig livstid for filterjord, da det vil afhænge af den enkelte situation, bl.a. jordens sammensætning samt mængde og forurening af den afstrømning der håndteres.</p> <p>Der må desuden påregnes vedligehold af vegetation samt fjernelse af blade og andet organisk materiale (f.eks. klippet græs), såfremt der akkumuleres så meget at jordoverfladen eller den herskende vegetation dækkes helt.</p>
Forureningskomponenter og renseeffektivitet	<p><i>Forureningskomponenter specificeret som: partikler, SS, COD, BOD, Total-N, Total-P, specifikke tungmetaller (nævn hvilke tungmetaller renseenheden virker overfor), specifikke organiske miljøfremmede stoffer, partikelbundne stoffer, opløste stoffer. Oplys hvilket firma, der har testet/målt renseeffektiviteten.</i></p> <p><i>Renseeffektivitet opgives som fjernelsesgrad i procent af indløbskoncentrationer.</i></p> <p><i>Intervaller for indløb og udløbskoncentrationer bør oplyses.</i></p> <p>STI: Denne bør vi vente med at udfylde, til vi har lidt flere målinger.</p>
Kapacitet og pladsbehov	<p>Filterjord er en integreret del af flere typer af nedsvivningsløsninger, som kan dimensioneres efter behov. Dog fordrer effektiv rensning at forholdet mellem afdræningsareal og infiltrationsareal ikke er for stort. Typiske forhold er mellem 5:1 og 25:1. Ved større forhold, kan jordlaget evt. gøres tykkere.</p>
Økonomi	<p><i>Oplysninger om anskaffelsesomkostninger (samlede) og driftsomkostninger (tid og materialer). Samlede omkostninger for rensning af 1m³</i></p> <p>Variabelt. Afhænger bl.a. af hvorfra komponenterne til jorden kommer og hvordan jorden blandes (homogeniseres), hvilken vegetation der etableres og hvilke lokale forhold der i øvrigt hersker.</p> <p>Her kan evt. refereres til eksempler på anlæg og forventede driftomkostninger, men det virker også lidt omsonst.</p>
Dokumentation	<p><i>Tredjepartsvurderinger af teknologi, test efter standarder, fuldskala test, internationale artikler. Oplysninger om hvor dokumentationen kan findes (hjemmesider, artikler m.m.)</i></p> <p>Cederkvist og Ingvertsen (2010): Filterjord – en metode til håndtering af forurenet vejvand. Videnblad Skov og Landskab, Park og Landskab, Blad nr. 7.3-3, Oktober 2010.</p> <p>Ingvertsen, S.T., Cederkvist, K., Jensen, M.B. and Magid, J. (2012): Assessment of existing roadside swales with engineered filter soil. Part II. Treatment efficiency and in-situ mobilisation in soil columns. Journal of Environmental Quality.</p> <p>Ingvertsen, S.T., Cederkvist, K., Régent, Y., Sommer, H., Magid, J. and Jensen, M.B. (2012): Assessment of existing roadside swales with engineered filter soil. Part I. Characterisation and lifetime expectancy. Journal of</p>

	<p>Environmental Quality.</p> <p>Nielsen, A. R. og Winther, R. L. H. (2013): Evaluering af en designet filtermuld til rensning af afstrømmet regnvand. Afgangprojekt, Aalborg Universitet</p>
Referencer i Danmark	<p><i>Specifikke projekter, eller oplysninger om hvor teknikken er etableret og hvornår, regnvandstype (vejvand, tagvand, P-pladser), anvendelse efter rensning, driftsstabilitet mv.</i></p> <p>P-plads ved Syddansk Universitet, Odense Regnbede på Dahlsvej, Odense Vejbete på Lindevang, Brøndby Vejbete på Møllebakken, Brønshøj Kantstensbed på Strandvejen i Bredballe, Vejle</p>
Links	<p><i>Henvisninger til hjemmesider med information om afprøvninger, projekter mv. Det er vigtigt med den fulde kildehenvisning når det gælder dokumentation for ydeevne herunder energiforbrug, renseeffektivitet, afprøvning, test m.m.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.vandibyer.dk/31778 • http://www.byerivandbalance.dk/30630 • http://www.laridanmark.dk/nedsivning-og-rensning-af-vejvand-i-vejle/om-ideen/32544,2 • http://www.laridanmark.dk/vejbede-paa-lindevang-i-broendby/forside/32848 • http://www.laridanmark.dk/vejbede-paa-moellebakken-broenshoej/forside/33926