

Wastewater Treatment in Filter beds

naturbaseret

rensning

spildevand



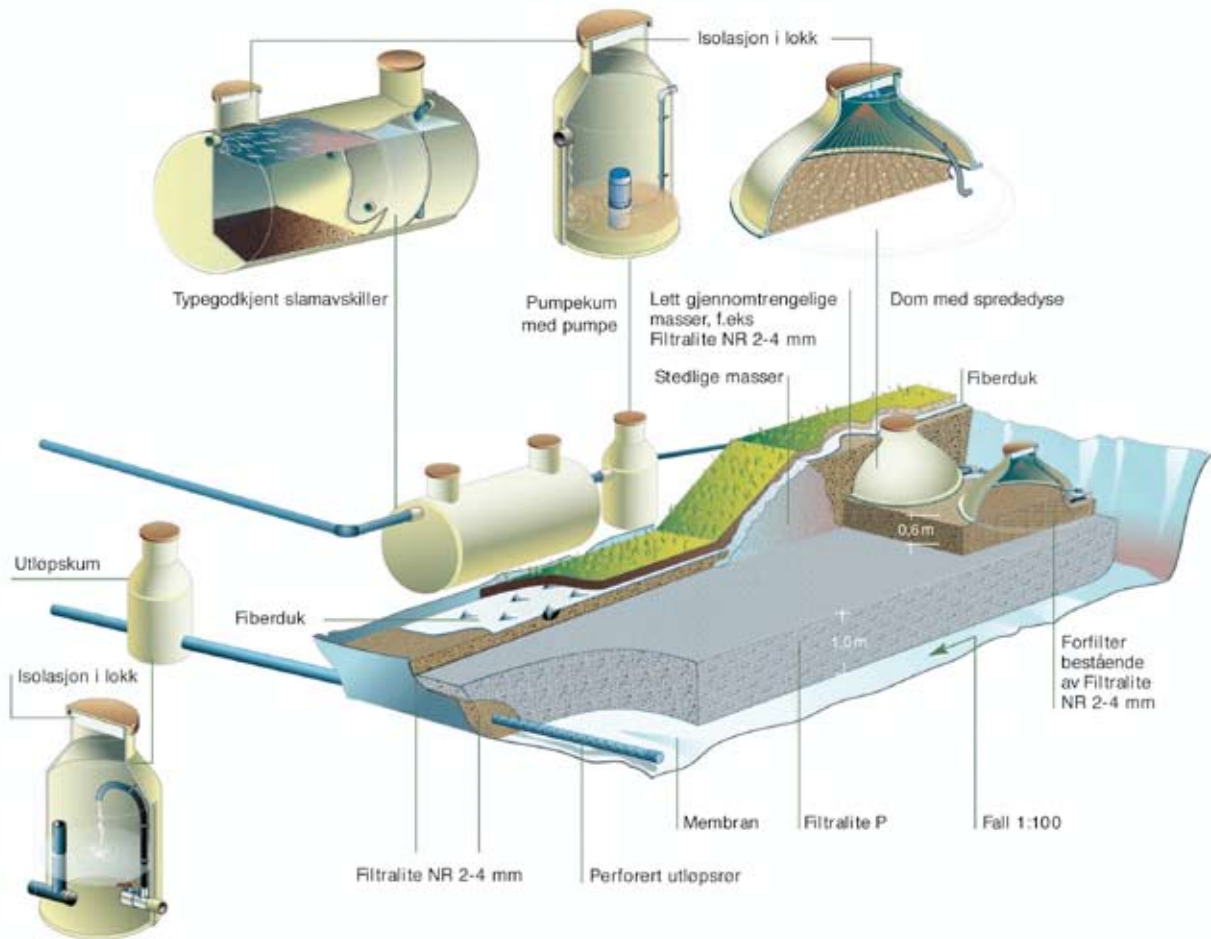
Projektet "Wastewater treatment in filter beds" er foregået i perioden 2002 - 2005.

Projektet har været delfinansieret af Nordisk InnovationsCenter. De involverede lande har været Norge, Sverige, Finland og Danmark. Island har deltaget med en observatør.

I de nordiske lande har vi store områder med spredt bebyggelse og fritidshuse. Bygning af kommunale spildevandsledninger til centrale renselanlæg bliver ofte bekesteligt pga. store afstande. Gode naturbaserede renseløsninger for spildevand fra spredt bebyggelse eksisterer, men alligevel har kommuner i flere tilfælde bygget kostbare tekniske systemer med lange rørledninger, måske pga. manglende viden om alternative løsninger.

Målsætningerne for projektet har været:

- Videreudvikling og optimering af løsninger med konstruerede vådmarksanlæg med tilpasning til nordiske forhold.
- Grænseoverskridende vidensoverførsel med henblik på inddragelse af lokale og nationale erfaringer.
- Større accept af brugen af løsninger med konstrueret vådmark i spredt bebyggelse uden kloakering og centrale renselanlæg.
- Udarbejdelse af nordiske retningslinjer for konstruerede vådmarksanlæg.



Naturbaserte rensesystemer til spildevand fra spredt bebyggelse blev videreudviklet i midten af 90'erne, og løsningen konstrueret vådmark optimerede med et forfilter før selve vådmarken. Løsningen med aerobt forfilter og konstrueret vådmark med Filtralite®P giver et robust rensesystem, der kun kræver begrænset vedligehold og ingen tilsætning af kemikalier. Renseeffekten for disse anlæg er fremragende.

I dette projekt, "Wastewater treatment in filter beds", er renseløsningen blevet videreudviklet. Der er bygget to fuldskala renselanlæg i hvert af de fire involverede nordiske lande. De fleste anlæg er bygget med store filterbede, men for at teste mere kompakte løsninger er tre af anlæggene bygget med mindre filterbede.

Projekt deltagerne i de forskellige lande har selv deltaget i byggeriet og stået for prøvetagning til kontrol af rensesultater på de enkelte anlæg. HACO har stået for dimensionering og byggeledelse i alle landene, bortset fra Norge.

Delprojekterne er ledet af:

- SYKE (FEI) i Finland
- Stockholm Vatten i Sverige
- Bioforsk og Universitet for miljø og biovitenskap (UMB) i Norge
- Århus Universitet i Danmark

For kontaktinformation, se sidste side.

Rapporterne fra projektet er skrevet på engelsk og kan downloades fra Internet på: www.filtralite.com under **Wastewater treatment in filter beds**.

Følgende rapporter omhandler pilotanlæggene:

- Report from the pilot plants in Finland, Riikka Vilpas (SYKE), Matti Valve (SYKE), Satu Rätty (maxit Oy)
- Wastewater Treatment in Filter Beds – Evaluation of two onsite treatment plants, Daniel Hellström and Lena Jonsson (Stockholm Vatten)
- Wastewater Treatment in Filter Beds, Report from pilot plant Hvitsten, Norway, Trond Mæhlum and Jens Chr. Køhler (Bioforsk)
- Results and experiments from the two pilot plants at Norderås in Norway, Lasse Vråle, Arve Heistad and Petter Jenssen (UMB)
- Wastewater Treatment in Filter Beds, Results from the pilot plant DK1 at Mørke, Denmark, Carlos A.Arias and Hans Brix (University of Aarhus)
- Wastewater Treatment in Filter Beds, Results from the pilot plant DK2 at Friland, Denmark, Carlos A.Arias and Hans Brix (University of Aarhus)
- Common report from all pilot plants, Magnhild Føllesdal (maxit Group)

Pilotanlæg

De ni fuldskala pilotanlæg er bygget tidligt i projektperioden og er dimensioneret efter det antal boliger, der er tilknyttet det enkelte anlæg. Anlæggene er fortrinsvis bygget som vist i illustrationen over, bortset fra de kompakte anlæg. De kompakte anlæg har forfilter i tankene med mulighed for recirkulering og tanke med Filtralite®P i stedet for konstrueret vådmark. Disse anlæg befinder sig i Kuusankoski i Finland og på Norderås (Ås) i Norge.

Ved alle pilotanlæggene er der opfølgning med månedlig prøvetagning og eftersyn.



Billede 1
Fra bygning af kompaktanlæg til boliger i Kuusankoski, Finland. Billedet viser septiktank, to forfiltertanke til venstre og to tanke til fosforfjernelse med Filtralite®P midt i billedet. Forfilterne er konstrueret til recirkulering.



Billede 2
Pilotanlægget på Talby udenfor Stockholm. Anlægget renser spildevand fra Stockholm Vattens kontorbygning ved Bornsjön. Det røde skur indeholder prøvetagningsudstyr til døgn- og uge-blandingsprøver.

Resultater fra anlæggene

Den gennemsnitlige renseseffekt for alle pilotanlæggene i projektperioden, inkl. opstartsperioden, er:

Total Fosfor	~ 99 %
Total nitrogen	~ 50 %
Organisk stof	~ 85 % (*)

(*) Renseeffekten for organisk stof vil blive højere, hvis opstartsperioden udelades. Dette skyldes, at det tager et stykke tid inden biofilmen i forfilteret er udviklet og at idriftsættelse af anlæg om vinteren er mindre optimalt end i sommerhalvåret.

Nordisk designvejledning

Der er udarbejdet en nordisk designvejledning, der giver information om, hvordan de forskellige rensetrin bør dimensioneres. Den er tilgængelig på internettet: www.filtralite.com.

Genbrug af fosformættet Filtralite®P materiale

Filtralite®P-materialet i den konstruerede vådmark vil ha en vis levetid før det må byttes ud. Levetiden er afhængig af belastningen på anlægget. Kompaktanlæggene må regne med hyppigere bytte af materiale.

MTT i Finland har udført vækstsøg med Filtralite®P-materiale ad to omgange, første gang med brugt materiale fra regulære anlæg, og anden gang med kunstigt mættet materiale. Begge vækstsøg er udført som pottesøg, hvor alle betingelser og gødningsværdier er kontrolleret. Resultaterne fra søgene viser, at fosfor fra mættet Filtralite®P giver lige så god plantevækst som kunstig fosforgødning.

For at kunne genbruge mættet filtermateriale på landbrugsarealer skal tungmetal- og bakterieindholdet være lavere end de fastsatte grænseværdier. UMB i Norge har udført tests på brugt filtermateriale fra fem gamle anlæg, og der er ikke fundet værdier, der overskred grænseværdierne i denne undersøgelse

Titlerne på de detaljerede rapporter fra MTT og UMB er som følger:

- Wastewater Treatment in Filter Beds: Reuse of filter material, Anna-Mari Nyholm, Markku Yli-Halla, Pekka Kvistö (MTT, Agrifood Research Finland)
- Heavy metals accumulation and hygienic indication in subsurface flow constructed wetlands, Adam M. Paruch, Tore Krogstad, Petter D. Jensen, Gunnar Stensen (UMB)

Videreudvikling af filtermateriale

Det er gjort en studie på videreudvikling af filtermateriale, Filtralite®P, og arbejdet er beskrevet i rapporten:

- Material Development, Torgeir Saltnes, Magnhild Føllesdal (maxit Group)

Tabel 1 Renseeffekt for alle pilotanlæggene for fosfor, total nitrogen, kemisk oxygenforbrug (COD) og biokemisk oxygenforbrug (BOD). Resultaterne inkluderer opstartsperioden.

¹ gennemsnitlig værdi inkl. opstartsperiode, BOD medianværdi for Talby var 83,3 %.

Pilotanlæg		Total fosfor reduktion (%)	Total Nitrogen reduktion (%)	COD reduktion (%)	BOD reduktion (%)
Norderås, lille konstr. vådm.	Norge	98	40	94	96
Norderås, kompaktanlæg	Norge	99	56	92	96
Hvitsten	Norge	99	39	82	81
DK 1 Mørke	Danmark	94	50	90	90
DK 2 Friland	Danmark	99	57	90	90
Sipoo	Finland	99	46	90	95
Kuusankoski, kompaktanlæg	Finland	95	46	90	96
Talby	Sverige	99	43	73	37 ¹
Fågelsta	Sverige	99	66	89	82

Kontaktinfo deltagere:

Stockholm Vatten, 106 36 Stockholm, Sweden c/o Daniel Hellström Phone: +46 8 522 122 92 E-mail: daniel.hellstrom@stockholmvatten.se	Luleå tekniska universitet, Regnbågsallén, 97187 Luleå, Sweden c/o Annelie Hedstöm Phone: +46 920 49 2309 E-mail: anneli.hedstrom@sb.luth.se
Finnish Environment Institute, Box 140, 00251 Helsingfors, Finland c/o Matti Valve and Erkki Santala Phone: +35 8 9 40 30 00 E-mail: matti.valve@ymparisto.fi	Kaitos Oy, Karapellontie 8, 02610 Espoo, Finland c/o Tomi Neva Phone: +35 8 9 35 07 060 E-mail: tomi.neva@kaitos.fi
MTT Agrifood research Finland, 31600 Jokioinen, Finland c/o Markku Yli-Halla and Anna-Mari Nyholm Phone: +35 8 3 41 88 31 40 E-mail: mylihall@mappi.helsinki.fi	Aarhus Universitet, 8240 Risskov, Denmark c/o Hans Brix and Carlos Arias Phone: +45 89 42 47 14 E-mail: hans.brix@biology.au.dk
Grundfos Pumper AS, Boks 235 Leirdal, 1011 Oslo, Norway c/o Kjell Martin Flø Phone: +47 22 90 47 00 E-mail: kfloe@grundfos.com	Vestfold Plast Industri AS, Haugan, 3158 Andebu, Norway c/o Jan-Einar Ruud Phone: +47 33 43 03 50 E-mail: jan@vpi.no
Bioforsk, Fredrik A. Dahlsvei 20, 1432 Ås , Norway c/o Trond Mæhlum Phone: +47 40 60 41 00 E-mail: trond.mahlum@bioforsk.no	UMB, Institutt for tekniske fag, Box 5065, 1432 Ås, Norway c/o Petter Jenssen Phone: +47 64 96 54 00 E-mail: petter.jenssen@umb.no
Náttúrustofa Vestfjarða (Westfjords Natural History Institute) Adalstræti 21, 415 Bolungarvík, Iceland c/o Dr Thorleifur Eiriksson Phone: +354 4567005 E-mail: the@nave.is	Design and supervisor building of pilot plants: HACO as, Bankveien 2, 1580 Rygge, Norway c/o Nils Erik Pedersen Phone: +47 69 23 35 30 E-mail: nils.erik.pedersen@haco.no www.haco.no
Manufacturing plant: maxit Leca Rælingen, Årnesvegen, 2008 Fjerdingby, Norway c/o Knut Vaage Phone: +47 64 80 28 00 E-mail: knut.vaage@maxit.no	maxit as, Boks 216 Alnabru, 0614 Oslo, Norway c/o Dag Tarje Høiby Phone: +47 22 88 77 78 E-mail: dag.tarje.hoiby@maxit.no www.maxit.no www.filtralite.com
maxit AB, Box 6103, 580 06 Linköping, Sweden c/o Hans Löfgren Tel: +46 13 24 24 00 E-mail: hans.lofgren@maxit.s	maxit A/S, 2650 Hvidovre, Denmark v/ Henning Fromseier Jenssen Phone: +45 36 88 86 00 E-mail: hfj@maxit.dk
maxit Oy, PL 70, 00380 Helsinki, Finland v/ Satu Rätty Phone: +35 8 10 44 22 234 E-mail: satu.ratty@maxit.fi	



norden

Nordic Innovation Centre

filtralite