

# Wastewater Treatment in Filter beds

## naturbaserad rening avloppsvatten

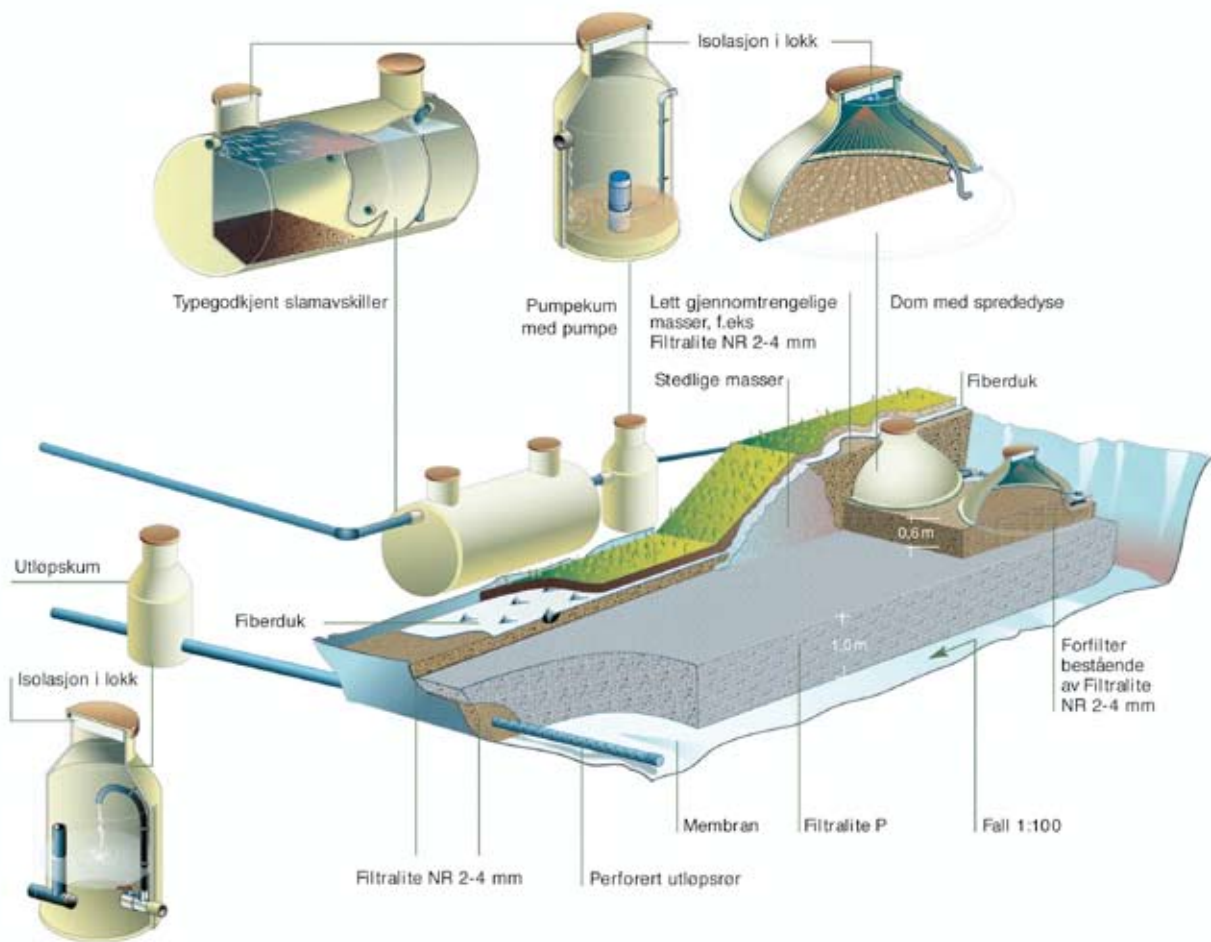


Projektet "Wastewater treatment in filter beds" har pågått under perioden 2002–2005. Projektet har delfinansierats av Nordisk Innovasjonssenter. Norge, Sverige, Finland och Danmark har deltagit i projektet. Island har bidragit med en observatör.

I de nordiska länderna finns stora områden med spridd bebyggelse och stugabebyggelse. På grund av de långa avstånden blir det ofta mycket dyrt att bygga kommunala avloppsledningar till centrala reningsanläggningar. Effektiva naturbaserade reningslösningar för enskilda avlopp finns, men vid flera tillfällen har kommuner trots detta valt att bygga dyrbara traditionella system med långa rörledningar – kanske på grund av bristande kunskap om alternativa lösningar.

Projektets målsättningar har varit att:

- Vidareutveckla och optimera lösningar med markbäddar, samt anpassa dem till nordiska förhållanden.
- Sprida kunskap – lokala och nationella erfarenheter – över nationsgränserna.
- Öka acceptansen för lösningar med markbäddar i spridd bebyggelse utan avloppsnät och centrala reningsanläggningar.
- Utarbeta nordiska riktlinjer för markbäddar.



Naturbaserade reningssystem för enskilda avlopp vidareutvecklades under mitten av 90- talet. Lösningen med markbäddar optimerades med ett förfilter framför själva markbädden. Lösningen med aerobt förfilter och markbäddar med Filtralite®P ger ett robust reningssystem som kräver lite underhåll, utan tillsats av kemikalier. Dessa anläggningar har en mycket god reningseffekt.

I projektet "Wastewater treatment in filter beds", har reningssystemet vidareutvecklats. Man har byggt fullskaliga reningssystem i samtliga fyra involverade nordiska länder. De flesta anläggningarna har byggts med stora markbäddar. För att testa mer kompakta lösningar har tre av anläggningarna utrustats med mindre markbäddar.

Projektmedlemmarna i de olika länderna har själva deltagit i byggandet och stått för provtagning för kontroll av reningssystemet vid respektive anläggningar. HACO har stått för dimensionering och bygglösning i samtliga länder utom Norge.

Delprojekten har leetts av:

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

För kontakt information, se sista sida.

Rapporterna från projektet finns på engelska och kan laddas ner från [www.filtralite.com](http://www.filtralite.com) under **Wastewater treatment in filter beds**.

Rapporter kring pilotanläggningarna:

- 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)

### Pilotanläggning

De nio pilotanläggningarna i fullskala har byggts tidigt under projektperioden och är dimensionerade efter antal bostäder som knutits till den enskilda anläggningen. Anläggningarna har i huvudsak byggts enligt illustration, med undantag för de kompakta anläggningarna. Kompakta anläggningar har förfilter i tankar, med möjlighet till recirkulation, och tankar med Filtralite®P i stället för markbäddar. Dessa anläggningar finns i Kuusankoski, Finland, och på Norderås (Ås), Norge.

Samtliga pilotanläggningar har följts upp med månatliga provtagningar och kontroller.



Bild 1  
Från byggandet av kompaktanläggning för två bostäder i Kuusankoski, Finland. Bilden visar septiktank, två förfiltretankar till vänster och två tankar för fosforborttagning med Filtralite®P i mitten av bilden. Förfiltren har byggts med recirkulation.



Bild 2  
Pilotanläggningen på Talby utanför Stockholm. Anläggningen renar avloppsvatten från Stockholm Vattens kontorsbyggnad vid Bornsjön. Den röda boden innehåller provtagningsutrustning för dygns- och veckoblandprover.

## Resultat från anläggningarna

Genomsnittlig reningseffekt för samtliga pilotanläggningar under projektperioden, inklusive uppstartsperioden, är:

Total Fosfor	~ 99 %
Total kväve	~ 50 %
Organiska ämnen	~ 85 % (*)

(\*) Reningseffekten för organiska ämnen blir högre eftersom uppstartsperioden utelämnas. Detta beror på att biofilmen i förfiltret behöver lite tid för att etableras, samt att det är mindre optimalt att köra igång anläggningen vintertid än sommartid.

## Handledning för nordisk design

Det finns en anvisning speciellt för nordisk design, med information om hur de olika reningsstegen bör dimensioneras. Denna är tillgänglig på Internet: [www.filtralite.com](http://www.filtralite.com).

## Återbruk av fosformättat Filtralite®P materiale

Filtralite®P-materialet i markbäddarna har en viss teknisk livslängd och måste sedan bytas ut. Den tekniska livslängden är avhängig av belastningen på anläggningen. I kompaktanläggningar får man räkna med att materialet måste bytas ut oftare.

MTT i Finland har gjort växtförsök med Filtralite®P-material i två

omgångar; första gången med använt material från reella anläggningar och andra gången med material som mättats på konstgjord väg. Båda dessa undersökningar har utförts som krukförsök där alla förutsättningar och gödselvärden har kontrollerats. Resultaten visar att fosfor från mättad Filtralite®P ger lika god plantväxt som konstgjord fosforgödsel.

För att kunna återanvända mättat filtermaterial på jordbruksareal måste tungmetall- och bakterieinnehållet vara lägre än givna gränsvärden. UMB i Norge har gjort tester på använt filtermaterial från fem gamla anläggningar. Undersökningen har inte visat några värden som överskred gränsvärdena.

Titlarna på de detaljerade rapporterna från MTT och UMB är:

- 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)

## Vidareutveckling av filtermaterial

Det har gjorts en studie på vidareutveckling av filtermaterialet, Filtralite®P. Arbetet beskrivs i följande rapport:

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

Tabell 1

Reningseffekt för samtliga pilotanläggningar, gällande fosfor, total kväve, kemisk syreförbrukning (COD) och biokemisk syreförbrukning (BOD). Resultaten inkluderar uppstartsperioderna.

<sup>1</sup> genomsnittligt värde med uppstartsperiod, BOD-medianvärdet för Talby var 83,3 %.

Pilotanläggning		Total fosfor reduktion (%)	Total Kväve reduktion (%)	COD reduktion (%)	BOD reduktion (%)
Norderås, liten markbädd	Norge	98	40	94	96
Norderås, kompaktanläggning	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, kompaktanläggning	Finland	95	46	90	96
Talby	Sverige	99	43	73	37 <sup>1</sup>
Fågelsta	Sverige	99	66	89	82

**Kontaktinfo deltagare:**

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

