

Wastewater Treatment in Filter beds

naturbasert rensing avløpsvann

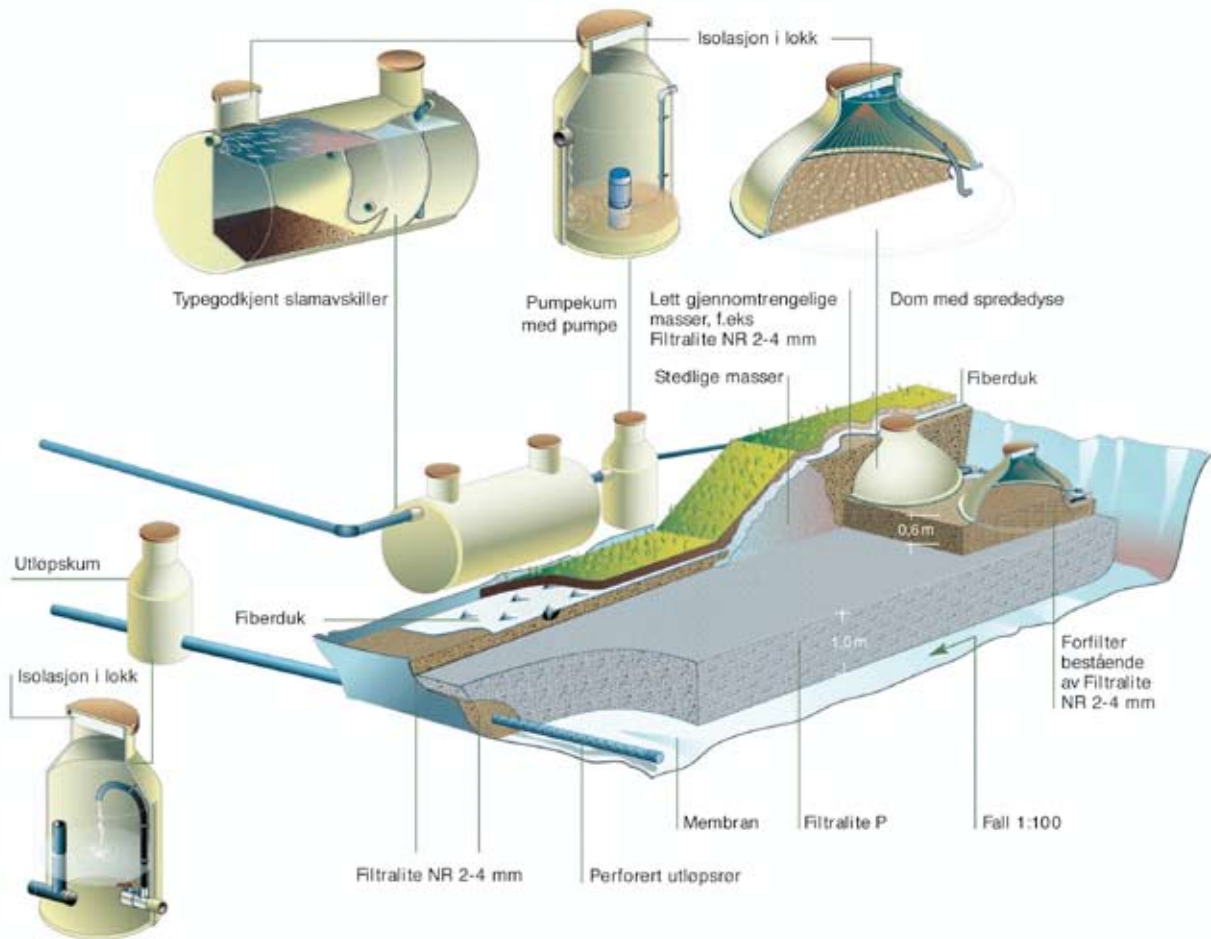


Prosjektet "Wastewater treatment in filter beds" har pågått i perioden 2002 – 2005. Prosjektet har vært delfinansiert av Nordisk Innovasjonssenter. De involverte landene har vært Norge, Sverige, Finland og Danmark. Island har deltatt med en observatør.

I de nordiske landene har vi store områder med spredt bebyggelse og hytter. Bygging av kommunale avløpsledninger til sentrale renseanlegg blir ofte svært dyrt pga. lange avstander. Gode naturbaserte renseløsninger for spredt avløp eksisterer, men til tross for dette, har kommuner i flere tilfeller bygget kostbare tradisjonelle systemer med lange rørledninger, kanskje pga. manglende kunnskap om alternative løsninger.

Målsetningene med prosjektet har vært:

- Videreutvikling og optimaliseringer av løsninger med konstruert våtmark med tilpasning til nordiske forhold.
- Kunnskapsoverføring over grensene av lokal og nasjonal erfaring.
- Høyere aksept for bruk av løsninger med konstruert våtmark i spredt bebyggelse uten avløpsnett og sentrale renseanlegg.
- Utvikle nordiske retningslinjer for konstruerte våtmarker.



Naturbaserte rensesystemer for spredt avløp ble videreutviklet på midten av 90-tallet og løsningen konstruert våtmark optimalisert med et forfilter i forkant av selve våtmarken. Løsningen med aerobt forfilter og konstruert våtmark med Filtralite®P gir et robust rensesystem som krever lite vedlikehold og ingen tilsetning av kjemikalier. Renseeffekten for disse anleggene er svært god.

I dette prosjektet, "Wastewater treatment in filter beds", er renseløsningen blitt videreutviklet. Det er bygget to fullskala renselanlegg i hvert av de fire involverte nordiske landene. De fleste anleggene er bygget med store filtersenger, men for å teste mer kompakte løsninger er tre av anleggene bygget med mindre filtersenger. Prosjektdeltagere i de ulike landene har selv deltatt i byggingen og stått for prøvetagning for kontroll av rensesultater på de respektive anleggene. HACO har stått for dimensjonering og byggeledelse i alle land med unntak av Norge.

Delprosjektene er ledet av:

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

For kontakt informasjon, se siste side.

Rapportene fra prosjektet er skrevet på engelsk og kan lastes ned fra Internett på: www.filtralite.com under **Wastewater treatment in filter beds**.

Rapportene som omhandler pilotanleggene er:

- 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)

Pilotanlegg

De ni fullskala pilotanleggene er bygd tidlig i prosjektperioden og er dimensjonert etter antall boliger tilknyttet det enkelte anlegg. Anleggene er i hovedsak bygget som vist i brosjyren med unntak av de kompakte anleggene. Kompaktanleggene har forfilter i tanker med mulighet for resirkulering og tanker med Filtralite®P i stedet for konstruert våtmark. Disse anleggene befinner seg i Kuusankoski i Finland og på Norderås (Ås) i Norge.

Alle pilotanleggene er fulgt opp med månedlig prøvetaking og ettersyn.



Bilde 1
Fra bygging av kompaktanlegg for to boliger i Kuusankoski, Finland. Bildet viser septiktank, to forfiltertanker til venstre og to tanker for fosforfjerning med Filtralite®P midt på bildet. Forfilterne er bygget med resirkulering.



Bilde 2
Pilotanlegget på Talby utenfor Stockholm. Anlegget renser avløpsvann fra Stockholm Vattens kontorbygg ved Bornsjön. Den røde bua inneholder prøvetakingsutstyr for døgn- og ukesblandprøver.

Resultater fra anleggene

Gjennomsnittlige renseseffekt for alle pilotanleggene i prosjektperioden, inkludert oppstartsperioden er:

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

(*) Renseeffekten for organisk stoff vil bli høyere dersom oppstartsperiodene utelates. Dette skyldes at biofilmen i forfilteret trenger litt tid på å etableres og igangkjøring av anlegg vinters tid er mindre optimalt enn oppstart i sommer halvåret.

Nordisk designveileder

Det er utarbeidet en nordisk designveileder som gir informasjon om hvordan de ulike rensetrinnene bør dimensjoneres. Denne er tilgjengelig på internett: www.filtralite.com.

Gjenbruk av fosformettet Filtralite®P materiale

Filtralite®P-materialet i den konstruerte våtmarken vil ha en viss levetid før det må byttes ut. Levetiden er avhengig av belastningen på anlegget. Kompaktanleggene må regne med hyppigere bytte av materiale.

MTT i Finland har gjort vekstforsøk med Filtralite®P-materiale i to

omganger; første gang med brukt materiale fra reelle anlegg og andre gang med kunstig mettet materiale. Begge vekstforsøkene er utført som pottforsøk der alle betingelser og gjødselverdier er kontrollert. Resultatene fra forsøkene viser at fosfor fra mettet Filtralite®P gir like god plantevekst som kunstig fosforgjødsel. For å kunne gjenbruke mettet filtermateriale på jordbruksareal må tungmetall- og bakterieinnholdet være lavere enn gitte grenseverdier.

UMB i Norge har gjort tester på brukt filtermateriale fra fem gamle anlegg og det er i denne undersøkelsen ikke funnet verdier som overskred grenseverdiene.

Titlene på de detaljerte rapporter fra MTT og UMB er:

- 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. Jenssen, Gunnar Stensen (UMB)

Videreutvikling av filtermateriale

Det er gjort en studie på videreutvikling av filtermaterialet, Filtralite®P, og arbeidet er beskrevet i rapporten:

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

Tabell 1

Renseeffekt for alle pilotanleggene for fosfor, total nitrogen, kjemisk oksygenforbruk (COD) og biologisk oksygenforbruk (BOD). Resultatene inkluderer oppstartsperiodene.

¹ gjennomsnittlig verdi med oppstartsperiode, median BOD verdi for Talby var 83,3 %.

Pilotanlegg		Total fosfor reduksjon (%)	Total nitrogen reduksjon (%)	COD reduksjon (%)	BOD reduksjon (%)
Norderås, liten konst.våtm.	Norge	98	40	94	96
Norderås, kompaktanlegg	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, kompaktanlegg	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	