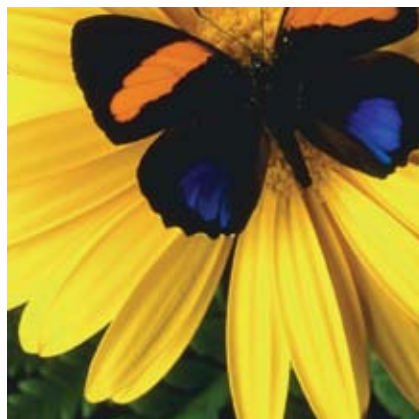
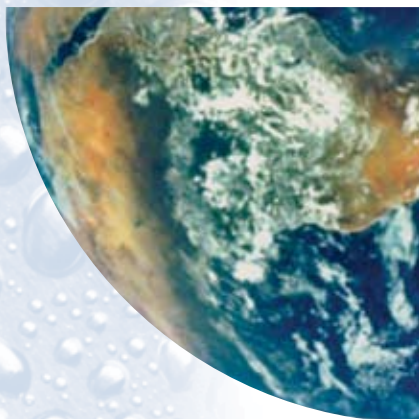
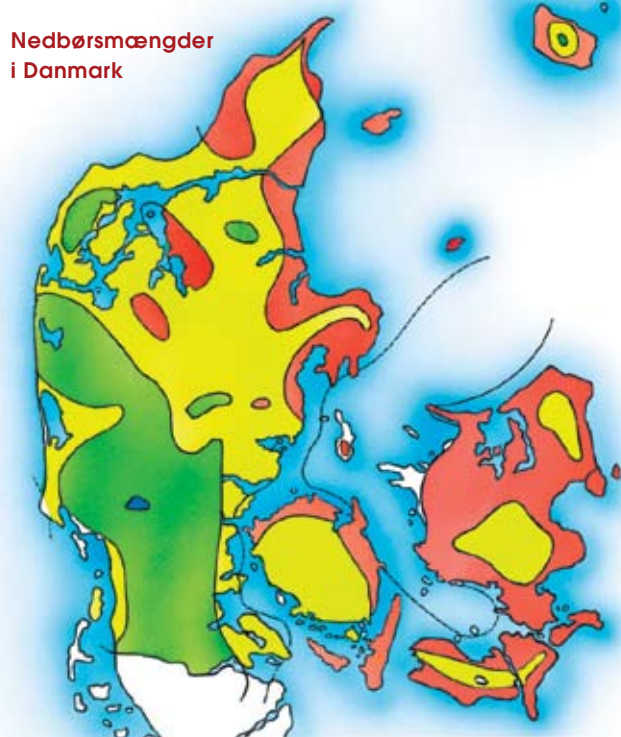


REGNVANDS- ANLÆG

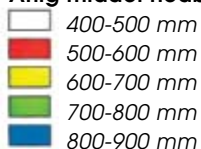


BRUG IKKE RENT DRIKKEVAND TIL UNØDVENDIGE FORMÅL

Nedbørsmængder i Danmark



Årlig middel nedbørsmængde



REGNVAND ER IKKE DRIKKEVAND

Regnvand er i årtier blevet ført til åer, søer og havet via dræn- og rørledninger, eller også er det ført ad omvejen via det kommunale renseanlæg. Men hverken i det ene eller i andet tilfælde medvirker regnvandet til at danne grundvand. Det betyder, at mængden af godt grundvand i visse dele af landet ikke er tilstrækkelig, og at det er nødvendigt at rense overfladevand for at opretholde forsyningen.

Når man opsamler og bruger regnvand, kan restvandet nedsives. Kommunen kan på den måde spare penge på renseanlæg, hvor der ikke er separate afløbssystemer, og man skal investere mindre i ledningsanlæg og pumper til regnvand. Det resulterer i færre overløb til åer, søer og hav af urensset spildevand fra renseanlægget, og det betyder en mere ensartet tilledning. Det giver kontinuerlig drift og bedre økonomisk styring af renseprocessen på renseanlægget.

Hvis vi bruger regnvand, reduceres forbruget af rent drikkevand fra grundvandsmagasinerne, og det udsætter den dag, hvor vi måske skal købe rent vand i dyre flasker.

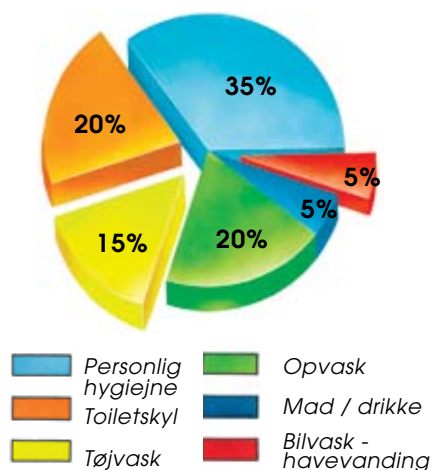
Et regnvandsanlæg kan erstatte følgende mængder rent drikkevand:

Parcelhuse	40-50 %
Boligblokke til 4 etager	25-50 %
Boligblokke over 4 etager	15-35 %
Kontorer, arbejdspladser	60-85 %
Institutioner	80-90 %

Hver dansker bruger i gennemsnit 125 liter vand i døgnet - det svarer til omkring 45 m³ om året. For eksempel går vi hver især på toilettet seks til otte gange om dagen, og vaskemaskinen kører i de fleste familier mange gange om ugen. Men vi kan sagtens reducere det høje forbrug af rent drikkevand - bare ved at tænke i nye baner.

Problemerne med at opretholde fremtidens drikkevandsforsyning fik i år 2000 Miljø- og Energiministeriet og By- og Boligministeriet til at bede Teknologisk Institut om at udarbejde en anvisning for bygning af regnvandsanlæg. Vi har samlet ideer og anvisninger i denne brochure, hvor du kan læse om de vigtige ting, du skal tage stilling til i forbindelse med installation og drift af et regnvandsanlæg.

En husholdnings forbrug af vand





I langt de fleste tilfælde vil man kunne tilbagebetale investeringen i et regnvandsanlæg på kort tid. Det er altid vigtigt at kende forbruget, når man skal beregne dimensionerne på det nye anlæg.

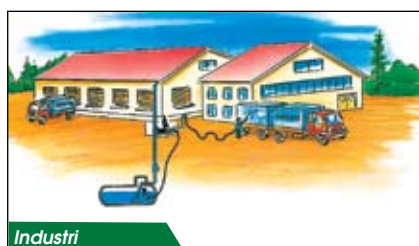
Parcelhuse

I et énfamiliehus er det muligt at spare mellem 40 og 50 procent af vandforbruget, hvis man bruger regnvand til toiletskyl og vask af tøj.



Institutioner, kontorer m.v.

I denne type bygninger er der ofte meget store tagflader. Disse tagflader vil ofte kunne levere større regnvandsmængder, end der er brug for, og man kan spare op til 85 procent af drikkevandsforbruget.

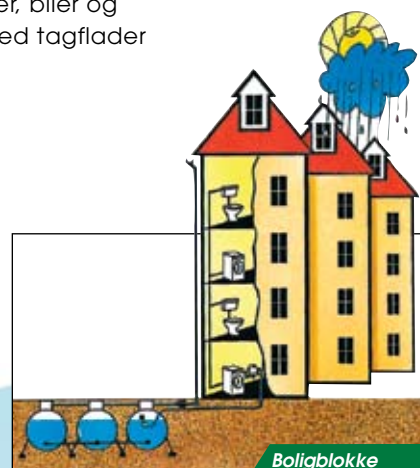


Industri og håndværk

Der er stor forskel på, hvor meget vand man bruger i forskellige industri- og håndværksvirksomheder, men typisk er det muligt at bruge regnvand til toiletter, tøjvask og vask af maskiner, biler og lignende. Der er normalt rigeligt med tagflader til opsamling af regnvand.

Boligblokke

Hvis en boligblok er over fire etager høj, er der normalt ikke tagflade nok til at forsyne både toiletter og vaskeri. Vaskeriet er den største vandforbruger, og det er normalt ganske enkelt at installere et regnvandsanlæg til et vaskeri. Det er ofte muligt at erstatte mellem 70 og 80 procent af vandforbruget i vaskeriet. Hvis boligblokken er på fire etager eller lavere, er der normalt også regnvand nok til toiletskyl.



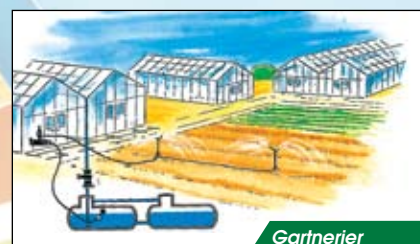
Golf-, ride-, fodbold- og tennisbaner - og andre idrætsanlæg

Tagfladerne er i mange tilfælde store nok til at samle regnvand til skyl af toiletter. Visse steder kan også tøjvasken klares med regnvand.



Gartnerier

Et oplagt område til opsamling af regnvand. Tagfladerne er store og regnvandet bliver sjældent udnyttet. Visse plantekulturer tåler dog ikke regnvand.



SÅDAN VIRKER DET

Her får du et overblik over, hvordan regnvandsanlægget er opbygget - og over hvilke krav, der stilles til det.

Opsamling

Man kan kun anvende regnvand, der er opsamlet fra tagflader. Taget skal være egnet og af en god kvalitet - man kan ikke bruge kobbertage, græs- og stråtage eller forvitrede, asbestholdige eternittage. Tagrenden skal have fald mod nedløbsrøret.

Filtrering

Regnvandsfiltre fra nyrup plast opsamler regnvandet og lader det grove passere. Det vil sige, at grene, blade og andre faste stoffer fra taget fortsætter uhindret gennem filtret og ledes til nedsivning gennem en sandfangsbrønd eller til en offentlig regnvandsledning.

På denne måde reduceres mængden af næringsstoffer og bakterier i det opsamlede regnvand.



Der skal anvendes VA-godkendte produkter og arbejdet skal udføres af autoriserede installatører. Produkter til anvendelse af regnvand fra nyrup plast a/s er VA-godkendt.



Filter anbragt på nedløbsrøret - til mindre anlæg

Regnvandsfiltre fra nyrup plast kræver minimal vedligeholdelse - konstruktionen betyder, at filtret i høj grad renser sig selv. Regnvandsfiltret monteres på ned-

løbsrøret eller i jorden før lagertanken. Der må ikke være tagbrønde, sandfangsbrønde eller løvfang før filteret.

Regnvandstanke og oplagring

I lagertanken - eller i den første af en serie tanke, kaldet basistanken - skal der monteres et overløb samt et beroligende tilløb, som sikrer ro i tanken i alle fyldningshøjder. Eventuelt efterfølgende tanke, som man kalder følgetanke, virker i princippet kun som ekstra lagervolumen.

I basistanken udskilles (sedimenteres) partikler i regnvandet, og flydelaget bringes ud af lagertanken ved overløb. Tanken skal dimensioneres til 3 - 5 overløb om året. Bundslammet skal suges bort efter behov.

Overløbet skal mindst have samme dimension som tilløbet. Lagertanke må ikke udsættes for lys, sollys og temperaturer over 18°C, hvilket betyder, at de skal placeres i jorden eller i en kælder. Ved brug af kældertanke skal man sikre, at der ikke kan åbnes en dør til varmegivende installationer. Der skal være afløb fra kælderrum med lagertanke.

Distribution

En regnvandspumpe kan monteres i lagertanken og/eller indendørs. En regnvandspumpe er specielt udviklet til formålet og diameteren på pumpehjulene er mindre end på andre pumper. Mængden af væske i pumpehuset er minimal, og pumpehus og andre dele er af rustfrit stål. Af hygiejniske årsager anvender man ikke hydrofor/trykbeholder til mindre anlæg - pumpen aktiveres derimod ved opkobling til en trykstyreatomat. Altsammen gøres for at minimere den hygiejniske risiko og give optimal energiudnyttelse.

Ved større anlæg, hvor pumperne ofte har større effekt eller er dobbeltkoblede, kan der med fordel indbygges en hydrofor/trykbeholder.

Regnvandet tages ud af lagertanken ved hjælp af et svømmende sugefilter. På den måde kommer flydelaget ikke ind i installationen.

Styring

Anlæggets styring sikrer optimal drift af anlægget og hindrer sammenblanding af de to vandkvaliteter.

Det er forbudt, fordi vandværket kan få ledningsbrud, og det efterfølgende vakuum kan suge regnvandet tilbage i drikkevandsledningen.

Efterfyldning af drikkevand skal derfor foretages via en trykløs zone med et frit fald, enten i en særligt indrettet tragte eller i en cisterne.

REGNVAND ER IKKE DRIKKEVAND

Mærkning og installation

Alle synlige installationer mærkes med »ikke drikkevand«.

Alle installationer udføres efter regler for vandinstallation.

Rør og fittings skal være korrosionsbestandige, da regnvand er blødt vand.

Installation af regnvandsanlæg skal udføres af autoriserede firmaer.

Overløb og opstuvning

Overløb fra tanken nedsives i egne områder. Hvis dette ikke kan lade sig gøre, etableres en brønd, hvorfra det pumpes/ledes til ned-sivning eller kommunal ledning. Her skal man være opmærksom på højeste opstuvningskote - altså hvor højt spildevandet kan komme til at stå i den kommunale ledning.

DET ER VIGTIGT AT PLANLÆGGE FOR AT FÅ ET VELFUNKTERENDE REGNVANDSANLÆG

Her er nogle af de ting, du skal tænke over, før du skal installere et regnvandsanlæg. nyrup plast hjælper dig gerne med planlægningen.

Hvor meget tagflade er der til rådighed, og hvor stort forbrug ønsker du dækket?

Opsamling af regnvand må kun ske fra egnede tagflader. Hældningen på tagfladen har indflydelse på, hvor meget regnvand, der kan opsamles til forbrug.

Tagrender skal have fald mod nedløb og være uden bagfald. Faldet på tagrenden kan med fordel etableres i retning mod lagertanken, således at regnvandet ikke behøver at løbe i jordlagte ledninger.

Der må ikke monteres løvfang eller sandfangsbrønde, før regnvandet filtreres.

Filtrering af regnvandet skal foregå i specielle regnvandsfiltre.

Lagertanken skal placeres tættest muligt ved indføring i den bygning, hvor regnvandet skal anvendes.

Overløb fra tanken kan nedsives eller afledes. Vær opmærksom på højeste opstuvningskote i den kommunale ledning, så tilbageløb i tanken forhindres.

Styringen af anlægget skal sikre en kontinuerlig drift. Den skal automatisk efterfylde anlægget med rent vandværksvand i perioder, hvor der ikke er tilstrækkeligt med nedbør.

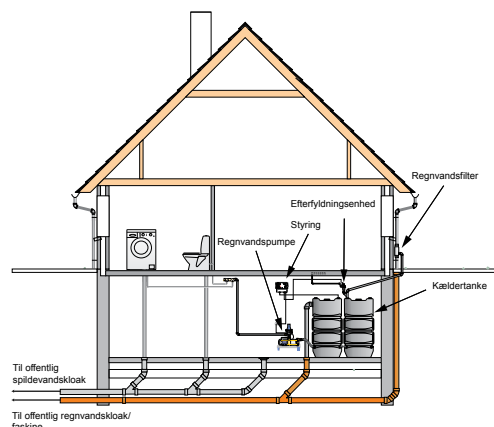
Ved efterfyldning med vandværksvand er det forbudt at sammenkoble de to vandkvaliteter. Det skal sikres ved en trykløs zone via et frit fald.

Alle synlige ledninger skal mærkes tydeligt. Alle installationer skal udføres af autoriseret installatør.

I øvrigt henvises til "Rørcenteranvisning 003 af juli 2000", udgivet af Teknologisk Institut.

STANDARD- OG KÆLDERANLÆG

Disse anlægstyper kan anvendes til parcelhuse, mindre kontorer, institutioner og boligblokke.



Funktion:

Når der åbnes for vand på et af forbrugsstederne, registrerer trykstyreatomaten på pumpen, at driftstrykket falder. Det starter pumpen, som

tilfører vand til forbrugsstederne, og den slukkes først, når det forindstillede driftstryk igen er opnået.

Når fyldningsniveauet i regnvandstanken er for lavt, åbner magnetventilen på efterfyldningsenheden. Efterfyldning af vandværksvand sker via et frit fald eller en trykløs zone, således at de to vandsystemer ikke sammenblandes. Efterfyldningen kobles til det beroligende tilløb i regnvandstanken. Der efterfyldes kun i mængder, som er nødvendige for at opretholde driften.

Systemstyringen er programmeret til at afbryde pumpen, hvis der er så lidt vand i regnvands-tanken, at der er risiko for, at der kommer luft i pumpen (tørlobssikring). Det kan forekomme, hvis der for eksempel, som følge af driftsforstyrrelser på vandværket, ikke kan efterfyldes med vandværksvand.

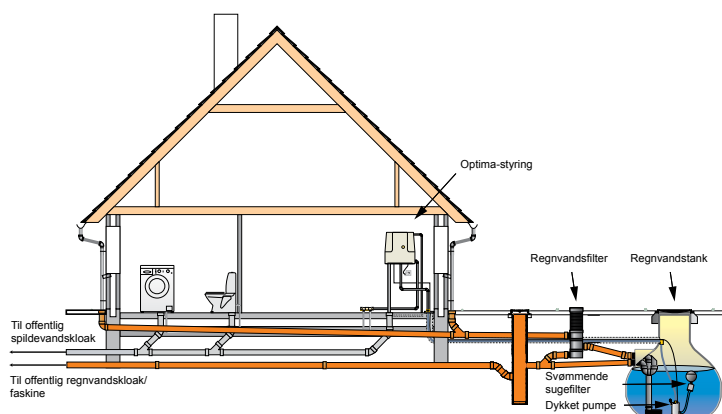
OPTIMA-ANLÆG

Denne anlægstype kan anvendes til parcelhuse, mindre kontorer, institutioner og boligblokke. Anlægget er samlet i et kabinet og skiftet mellem de to vandsystemer sker via et driftsikkert mekanisk styresystem.

Funktion:

Når der åbnes for vandet på et forbrugssted, registrerer trykstyreatomaten, at driftstrykket falder. Det får såvel "ladepumpen" i lagertanken som centrifugalpumpen i kabinettet til at starte for at tilføre vand til forbrugsstederne, og de slukkes først, når det forindstillede driftstryk igen er opnået. Efterfyldningen af vandværksvand sker automatisk, når "ladepumpen" i tanken afbrydes af en svømmeafbryder.

Trykket fra ladepumpen bevirker under normale driftsforhold, at en kontraventil, der er placeret på slangen



til kabinettets efterfyldningsbeholder, holdes lukket. Når "ladepumpen" afbrydes vil kontraventilen åbne, og dermed forbruges der vandværksvand fra efterfyldningsbeholderen. Efterfyldningen af vandværksvand sker således direkte til den indbyggede centrifugalpumpe, som trykker vandet til forbrug. Der tilføres drikkevand til efterfyldningsbeholderen ved hjælp af en indbygget cisterne, der åb-

ner for tilførsel, når vandstanden i efterfyldningsbeholderen falder. Dette system sikrer tillige, at man opfylder kravet om et frit fald mellem de to vandsystemer.

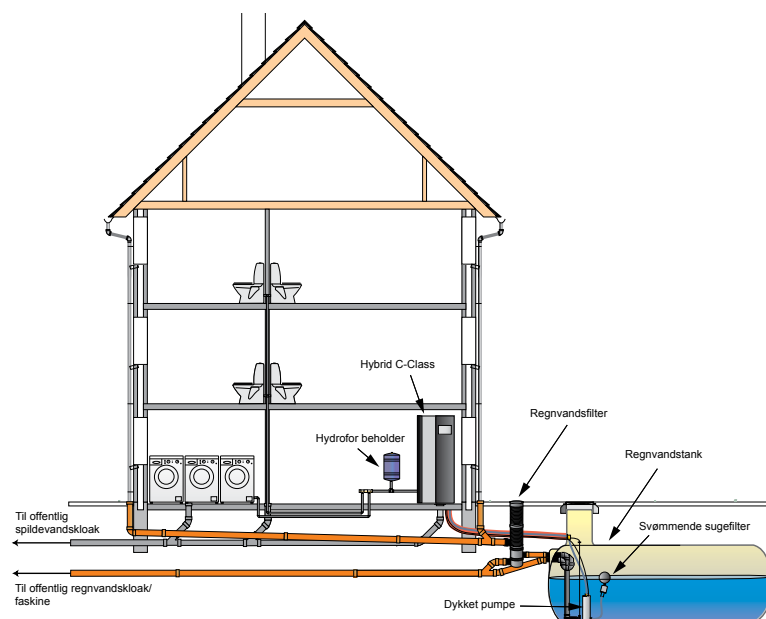
Der foretages således kun efterfyldning af den mængde drikkevand, der reelt er brug for. Optima-anlæg kan fås med eller uden fyldstandsmål.

HYBRIDANLÆG

Hybridanlæg anvendes til større anlæg, hvor der er stort forbrug eller langt mellem lagertanken og forbrugsstederne.

Funktion:

Hybridsystemet er kendetegnet ved en kombination af en lagertank og en hybridtank. Hybridtanken fyldes efter behov med regnvand ved hjælp af en dykpumpe i lagertanken. Distribution af forbrugsvand sker via et pumpeanlæg, der er koblet til hybridtanken. Forsyning til aftapningsstederne fra regnvandsanlægget sker, selv om lagertanken er tom, idet der automatisk tilføres vandværksvand til hybridtanken ved mangel på regnvand. Der er således altid forsyning af vand til aftapningsstederne. Behovet for efterfyldning styres af vandstandsfølere i henholdsvis lagertank og hybridtank. Ved man-



gel på regnvand i lagertanken åbnes en magnetventil på drikkevandsforsyningen til hybridtanken. Det sikrer forsyning af vand til aftapningsstederne.

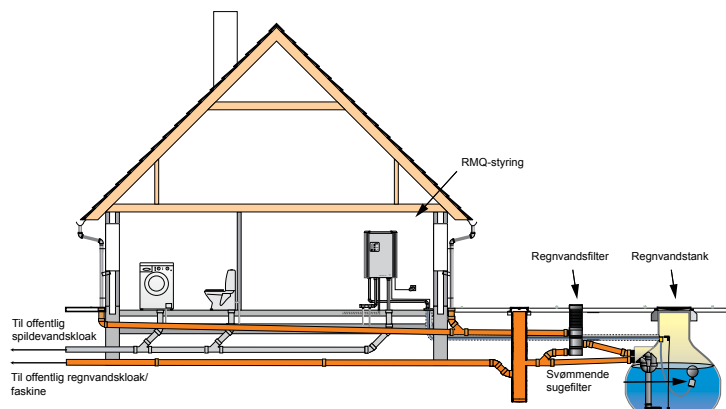
Styring og overvågning af hybridanlægget sker elektronisk, således at fejl på regnvandsanlægget vises automatisk – akustisk og optisk.

RMQ ANLÆG

Denne anlægstype anvendes til parcelhuse, mindre kontorer, institutioner og boligblokke. Anlægget er samlet i et kompakt, lyddæmpende kabinet og skiftet mellem de to vandsystemer sker via et driftsikkert elektronisk styresystem.

Funktion:

Når der åbnes for vand på en af forbrugsstederne, registrerer trykstyre-automaten, at driftstrykket falder, hvorved pumpen startes for at tilføre vand til forbrugsstederne. Den slukkes først, når det forindstil-



lede driftstryk igen er opnået.

Når fyldningsniveauet i regnvandstanken er for lavt, åbnes motorventilen til RMQ'ens efterfyldningsbeholder. Efterfyldning af vandværksvand sker derefter direkte til den indbyggede pumpe, som trykker vandet til forbrug.

Der tilføres vandværksvand til efterfyldningsbeholderen ved hjælp af en indbygget cisterne, der åbner for drikkevandstilførslen, når vandstanden i efterfyldningsbeholderen falder. Dette system sikrer tillige opfyldelse af kravet om et frit fald mellem de to vandsystemer.

Der foretages således kun efterfyldning af den mængde drikkevand, der reelt er brug for.

HYGIEJNE

Der har været fremført mange argumenter både for og imod regnsvandsanlægs hygiejniske aspekter. Miljøstyrelsen har i en rapport fra juli 1998 konkluderet, at regnvand fra tagflader uden sundhedsrisiko kan bruges til toiletskyl og vaskemaskine. Vand fra tagflader indeholder blade, grene m.v. Derfor er rensning i regn-vandsfilter af største vigtighed. Regnvand må ikke lagres ved temperaturer over 18 °C.

Dimensionering

Ved dimensionering af anlæg er der først og fremmest to ting, som er vigtige.

For det første: hvor meget regnvand kan opsamles? Her er det nødvendigt at kende tagfladens størrelse, hældning og nedbørsmængden pr. år.

For det andet: hvor stort forbrug er der til toiletter og vaskemaskiner? Her er der forskel på, om det er en bolig, en arbejdsplads eller en institution, der er tale om.

Mrain plast er gerne behjælpelig med at beregne dimensionerne på dit anlæg.

Du kan finde uddybende materiale om for eksempel lovgivning, produkter og anlægstyper på www.mrain.dk

Denne brochure er kun orienterende, og den kan naturligvis ikke indeholde alle detaljer.

HVAD KAN MRAIN GØRE FOR DIG?

Hvis du kontakter os, kan du få yderligere information om produkter og dimensionering.

Vi ser gerne dit projekt igennem inden licitation eller installation. Vi tilbyder selvfølgelig også gerne en snak om at komme igang.

