



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Sokkelrender

Rørcenter-anvisning 033
September 2024

Sokkelrender

Rørcenter-anvisning 033

1. udgave, 1. oplag 2024

© Rørcentret
Teknologisk Institut

Tryk og indbinding:
TI Tryk, Taastrup
Teknologisk Institut

ISBN 978-87-91461-79-8

ISSN 1600-9894
Nøgletitel: Rørcenter-anvisning

EAN 9788791461798

Forord

Formålet med denne anvisning er at give et fælles teknisk grundlag for valg og udførelse af sokkelrender.

Anvisningen skal lette arbejdet for kommuner, forsyninger, rådgivere, kloakmestre og entreprenører i forbindelse med valg og udførelse af sokkelrender.

Anvisningen er udarbejdet af Inge Faldager, Flemming Springborg, Per Hemmingsen og Ulrik Hindsberger, Rørcentret samt Britt Haker Høegh, Kvalitet i byggeriet, Teknologisk Institut.

Arbejdet er finansieret af Grundejernes Investeringsfond og har været fulgt af en styregruppe bestående af repræsentanter fra:

- Grundejernes Investeringsfond
- A/S Ikast Betonvarefabrik (IBF)
- Lauridsen Handel og Import A/S
- ElefantRiste A/S
- PcP Danmark A/S
- ACO Nordic A/S
- Polysan A/S

Følgende firmaer har desuden bidraget til anvisningen:

- Byggeskadefonden
- ANLING-Anlægsingeniøren
- Semitech A/S
- BG Byggros A/S
- Milford A/S

Teknologisk Institut vil gerne takke styregruppen for mange konstruktive forslag i forbindelse med gennemførelsen af projektet.

September 2024
Rørcentret, Teknologisk Institut

Indholdsfortegnelse

1	INDLEDNING	6
2	BAGGRUND	7
3	HVAD SIGER LOVGIVNINGEN?	10
3.1	BYGNINGSREGLEMENTET, BR 18	10
3.2	DS 432:2020, AFLØBSINSTALLATIONER	10
4	HVAD ER EN SOKKELRENDE?	12
4.1	SOKKELRENDER UDEN TÆT BUND	12
4.2	SOKKELRENDER MED TÆT BUND.....	13
5	HVOR MEGET VAND FORVENTES DER I EN SOKKELRENDE?	16
5.1	Beregning af vandstrøm	16
5.2	Beregning af vandføringsevne	18
5.3	Afledning af vand fra sokkelrender	20
5.4	Sokkelrender og klimaændringer.....	20
5.5	Sokkelrender og trafikbelastning.....	21
6	MATERIALER OG UDFORMNING AF SOKKELRENDER	22
6.1	Riste over sokkelrender	22
7	TAGHAVER, GÅRDRUM OG SOKKELRENDER	24
8	SOKKELRENDER VED TILBAGETRUKNE FACADER	25
9	PROJEKTERING AF SOKKELRENDER	26
10	INSTALLATIONSVEJLEDNING	27
11	DRIFT OG VEDLIGEHOLD AF SOKKELRENDER OG RISTE	28
11.1	Spuling af sokkelrender	28
12	GODE EKSEMPLER	30
12.1	Normal praksis ved parcelhuse	34
13	EKSEMPLER PÅ, HVAD DER KAN GÅ GALT	35
BILAG 1	KRAV TIL NIVEAUFRI ADGANG I BYGNINGSREGLEMENTET	39
BILAG 2	FUGTTEKNISK FORKLARING – FUGTSIKRING AF BYGNINGERS SOKKEL	40
BILAG 3	FAQ VEDRØRENDE SOKKELRENDER	43

1 Indledning

Sokkelrender benyttes i dag ved mange typer byggerier. I forbindelse med bygningsreglementets krav om niveaufri adgang til bygninger forekom der mange vandskader. Derefter blev sokkelrender introduceret i en SBI-anvisning 224, Fugt i bygninger.

Der findes ikke meget litteratur om sokkelrender.

Der findes ingen lovgivning og deciderede vejledninger om projektering og udførelse af sokkelrender, bortset fra de korte afsnit i SBI-anvisningerne. BYG-ERFA har dog i flere år publiceret erfaringsblade om sokkelrender senest i BYG-ERFA-blad nr. (19) 22 08 18, der nærmest udelukkende omhandler sokkelrender.

Der findes ingen standarder for opbygning og udformning af sokkelrender, og sokkelrender er kun sporadisk omtalt i DS 432:2020, Afløbsinstallationer. Det er derfor producenterens anvisninger i brug og installation af sokkelrender, som giver retningslinjerne i øjeblikket.

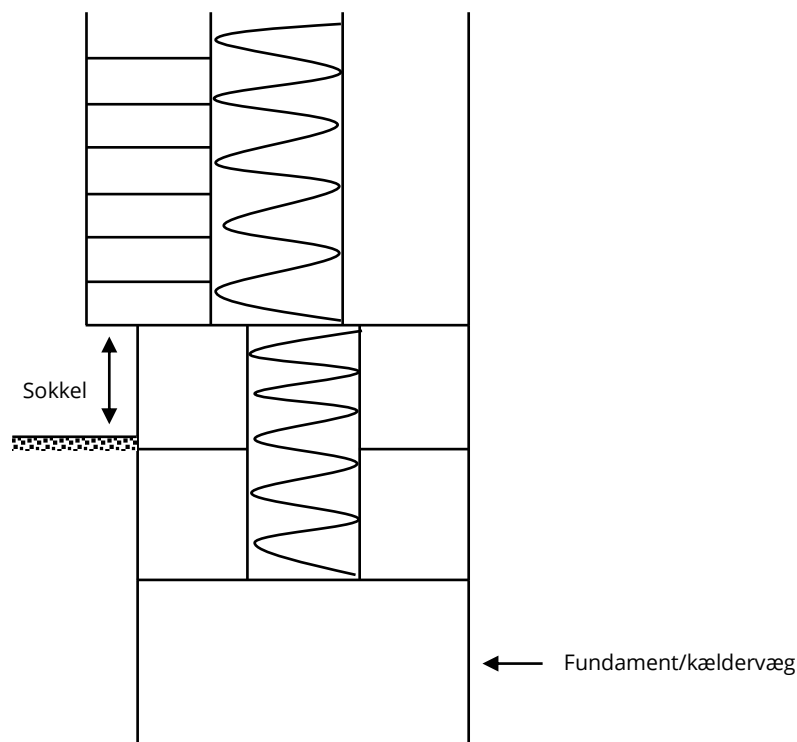
Denne Rørcenter-anvisning samler den tilgængelige viden om sokkelrender og er et forsøg på at give et fælles teknisk grundlag for valg og udførelse af sokkelrender.

Forventningen er, at anvisningen vil blive anvendt af rådgivere, producenter, entreprenører og andre, som anvender sokkelrender omkring bygninger. Desuden kan anvisningen anvendes på uddannelser for fx bygningskonstruktører, arkitekter og bygningsingeniører.

2 Baggrund

Danmark har i mange år haft tradition for at bygge huse med en fri sokkelhøjde på 150 mm. Baggrunden er beskyttelse af facaden mod opsprøjt og fugt. Andre vigtige elementer til beskyttelse af facader mod fugt er udhæng på huset samt fald på terræn væk fra huset.

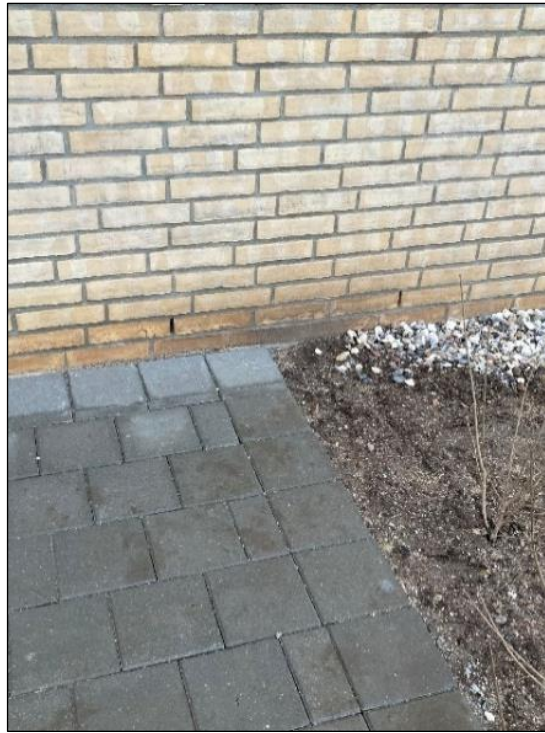
Soklen er overgangen mellem husets facade og jordoverfladen, se figur 2.1. Soklen er den del af fundamentet, der er over jorden. Soklen er et af de mest udsatte steder på huset. Den skal kunne modstå regnen og fugten, der kommer ned langs facaden, og fra den direkte kontakt med fugtig jord. Soklen mindsker også opsprøjt fra regn på facaden.



Figur 2.1. Principskitse af fundament under et hus. Soklen er den del af fundamentet, der er over jorden.

En fri sokkelhøjde på 150 mm generelt, og 200-300 mm ved facadematerialer, der ikke tåler opsprøjt, er ikke et direkte krav i bygningsreglementet, men en god byggeskik, dvs. alment teknisk fælleseje. Dette er beskrevet både i SBi-anvisninger og i BYG-ERFA-blade.

Mange huse bygges dog uden en fri sokkelhøjde på 150 mm, som oftest af æstetiske grunde, se figur 2.2. Men opsprøjt på facaden kan ikke undgås, selvom det med fx stenbede kan reduceres. Dvs. at de nederste, især 150 mm facade, udsættes for en højere vandbelastning og tilsmudsning end facadeområder derover. Uden en fugtteknisk afbrydelse mellem sokkelområde og facade vil denne vand- og smudsbelastning føre til fx forvittringer i murværk, nedbrydning af træfacader, korrosion af metalelementer mv.



Figur 2.2. Nyopført etagebyggeri uden fri sokkelhøjde. Der ses allerede opfugtning og misfarvninger af facaden fra opsprøjt.



Figur 2.3. Snavs på facade efter opsprøjt.

Læs mere om fugt og sokkelhøjder i bilag 2.

Niveaufri adgang til bygninger blev tidligere blot etableret ved at hæve terrænet rundt om indgangspartiet, så den fri sokkelhøjde på 150 mm til terræn kun mangler lokalt, se figur 2.4.



Figur 2.4. Niveaufri adgang med hævet terræn og uden sokkelrende i et eksisterende, ældre byggeri.

I bygningsreglementet fra 2008 (BR08) blev der for første gang stillet krav om niveaufri adgang til bygninger. Med niveaufri adgang menes det, at der ikke må være et trin mellem udendørs terrænniveau og gulvets niveau inde i bygningen. Niveaufri adgang er en regel, som skal sikre, at alle har den samme mulighed for at komme ind i bygningen (tilgængelighed). Med andre ord må der ikke være forskel i niveau fra ude til inde.

Bygningsreglementets (BR08) krav om niveaufri adgang har medført, at der i årene efter blev konstateret mange tilfælde, hvor overfladevand trængte gennem soklen og ind i lavtliggende terrændæk.

I traditionelle terrændæk med trægulv på strøer har dette mange steder medført behov for udskiftning af såvel gulve som isoleringsmaterialer, fordi den lange udtørringstid indebærer stor risiko for vækst af skimmel og trænedbrydende svampe.

Terrændæk med strøgulve på betonplader er de meste udsatte gulvkonstruktioner ved indtrængende overfladevand. Konstruktioner i terrændæk med trækassetter vinder mere og mere frem, og her er der igen stor fare for skader ved opfugtning. Betondæk med flisebelægning er de mindst udsatte.

Ved etablering af niveaufri adgang er det oplagte valg at hæve terrænet udenfor, så det er i samme niveau som gulvet indenfor. Men det er lige netop her, problemet opstår. Ved at hæve terræn op til sokkeloverkant hele vejen rundt om huset øges risikoen markant for, at overfladevand trænger ind i soklen og evt. ind under gulvet. Det kan opfugte soklen samt organisk ydervægsmateriale og gulve og skaber risiko for angreb af trænedbrydende svampe, vækst af skimmelsvamp og mulighed for korrosion.

Når terrænet hæves for at etablere en niveaufri adgang, vil jorden, som kan være fugtig, stå op ad soklen og opfugte den. Her kan der periodevis opstå vandtryk i sokkelområdet. For at håndtere det, har SBI i SBI-anvisning 224, Fugt i bygninger angivet, at det anbefales at udføre en rende langs ydervæggen, der sikrer, at der ikke er jord- eller vandpåvirkning i sokkelområdet.

3 Hvad siger lovgivningen?

3.1 Bygningsreglementet, BR 18

Bygningsreglementet, BR 18 angiver, at der skal etableres niveaufri adgang til bygninger (undtagen sommerhuse) ved alle yderdøre – herunder også døre til terrasser og bryggers.

For fritliggende enfamiliehuse var der dog ind til 2024 kun krav om forberedelse til niveaufri adgang ved én af bygningens yderdøre i stueetagen. Primo 2024 blev kravene ændret, så der nu er et krav om niveaufri adgang ved mindst en af bygningens yderdøre i fritliggende enfamiliehuse. Kommunen har dog mulighed for at dispensere fra dette krav med baggrund i klimasikring, eller hvor terrænmæssige forhold umuliggør etablering af niveaufri adgang.

Samtidig kræver BR 18 i § 334 at bygningen ... *projekteres, udføres og vedligeholdes, så vand og fugt ikke medfører risiko for personers sundhed eller skader på bygningen.*

Det uddybes i vejledningsteksten til BR 18, at der ikke må opstå skimmelsvampevækst, der påvirker indeklimaet, og at der skal vælges robuste løsninger, enten ved at forhindre fugtpåvirkninger eller ved at vælge materialer, der kan modstå de forventelige fugtpåvirkninger. Herunder nævnes:

- Fugtspærre mellem fundament og ydervæg
- Vandtætning af bygningens yderside
- Fald på terræn væk fra bygningen
- Omfangsdræn
- Udhæng på taget

Vedrørende afledning af regnvand angiver bygningsreglementet følgende: *Afløb for regnvand skal udføres, så bortledning, nedsivning eller vandansamling ikke medfører risiko for skader på bygninger eller bygningsdele eller andre ulemper, fx gener for trafik.*

I BR 18 er der ikke angivet noget om fri sokkelhøjde eller sokkelrender.

Der findes ingen standarder, der beskriver, hvordan en sokkelrende skal produceres eller stiller krav til styrke/holdbarhed/størrelse/vandføringsevne/udformning af rist mv.

3.2 DS 432:2020, Afløbsinstallationer

DS 432:2020, Afløbsinstallationer, er en vejledning, der angiver, hvordan afløbssystemer skal udføres, hvis de skal overholde de overordnede krav, der er angivet i bygningsreglementet. DS 432 angiver følgende vedrørende sokkelrender:

Definition: *En sokkelrende er en lineær rende til beskyttelse af bygningers sokkel mod fugt fra omgivende terræn.*

Vejledning: *Sokkelrender, der tilføres vand fra andet end facader, skal opfylde funktionskravene til afløbsrender.*

Sokkelrender, der tilføres vand fra huse i en etage, kan udføres uden tæt bund.

Dansk Standard udtaler, at formuleringen måske er uklar, men intentionen er, at sokkelrender rundt om *enfamiliehuse eller rækkehuse*, både i 1,1½ og 2 etager, kan udføres uden tæt bund, i modsætning til situationen ved andre typer af bygninger.

Sokkelrender, der tilføres vand fra facader fra bygninger i flere etager, udføres tætte og med afløb. Afløbet føres til nedsivning på grunden eller til regnvandssystemet via sandfang.

Formuleringen er stadig uklar og svær at håndtere. Dansk Standard har derfor besluttet, at retningslinjerne i fremtiden skal være:

Sokkelrender, som tilføres regnvand fra facader fra bygninger med facadehøjder på op til 6 meter, kan udføres uden tæt bund.

Sokkelrender, som modtager regnvand fra facader fra bygninger med facadehøjder over 6 meter, udføres med tæt bund og med afløb. Afløbet føres til nedsivning på grunden eller til regnvandssystemet via sandfangsbrønd.

Denne rettelse er udsendt som et rettelsesblad til DS 432:2020.

DS 432 tager ikke stilling til, hvor der skal anvendes sokkelrender, kun om renderne kan udføres med eller uden tæt bund.

4 Hvad er en sokkelrende?

En sokkelrende kan anvendes, når der bygges uden fri sokkelhøjde. En sokkelrende er i princippet en rende under terræn, der sikrer, at den del af soklen, der nu ligger under terræn, ikke påvirkes af jordfugt, og at opsprøjt fra nedbør ikke påvirker bygningens facade. Renden har en opkant mod terrænet, tæt/utæt bund og en større eller mindre opkant mod soklen, dvs. dele af soklen ligger frit eksponeret.

Renden ventilerer ikke soklen, og den affugter ikke soklen, men beskytter soklen mod jordfugt og facaden mod opsprøjt. Det er ikke et lovkrav, men en god byggeteknisk løsning til at holde soklen og facaden tør.

En sokkelrende ventilerer ikke og affugter ikke en sokkel.

En sokkelrende skal i princippet ikke føre noget vand, men det kan ikke undgås, at det vand, der løber ned ad bygningsfacaden, ender i sokkelrenden. Vand fra facader er det eneste vand, der må tilføres en sokkelrende. Alt andet regnvand fra tage, terrænoverflader, altanafløb mv. må ikke føres til en sokkelrende. Hvis der er ønske om, at andet vand end vand fra facaden skal tilføres sokkelrenden, så skal sokkelrenden erstattes af en afløbsrende. En tæt afløbsrende anbragt langs soklen vil også friholde soklen fra jordfugt og facaden mod opsprøjt, og samtidig kan den tilføres regnvand fra tage eller andre overflader. Læs mere om afløbsrender i Rørcenter-anvisning 034, Afløbsrender.

De fleste sokkelrender afdækkes med en rist, som forhindrer blade mv. i at trænge ned i renden. Riste minimerer derudover opsprøjt fra den regn, der falder på terræn og på sokkelrenden. Sokkelrender uden riste kan fyldes med håndstore sten for at mindske opsprøjt, men det er ikke så sædvanligt. Sokkelrender med stenfyld kræver jævnlig oprensning. Hvis hulrummene mellem stenene fyldes med jord og snavs, kan der forekomme fugtbelastning af soklen. Læs mere om fugt og sokler i bilag 2.

Når sokkelrenden dækker for soklen, så bliver det sværere at opdage fx revner/sprækker i sokkelområdet. Derfor er det vigtigt at vurdere, om den foreliggende sokkeloverflade eller bygningskonstruktion er egnet til opsætning af en sokkelrende. Selvom der ikke er lovkrav om, at soklen skal kunne inspiceres, kan der være andre forhold, der har betydning, som fx garanti på bygningsdele, behov for større fugtsikkerhed i jord ved bygninger med kælder mv.

Det er vigtigt, at terrænet falder væk fra sokkelrender, så renden kun belastes med vand fra facaden.

4.1 Sokkelrender uden tæt bund

I forbindelse med bygninger i op til 6 meters højde kan sokkelrender udføres uden tæt bund, så det vand, der løber ned ad facaden, siver ned i jorden langs fundamentet. Dette er acceptabelt, fordi det kun er meget små vandmængder, der når sokkelrenden og dermed siver ned langs fundamentet.

Nedsivningsevnen afhænger af jordbunden. I sandet jord vil vandet let kunne sive ned, mens det i leret jord kan være vanskeligere. Jorden udskiftes/løsnest som regel omkring bygninger, når der bygges. Derfor kan vandet fra facaden ofte sive ned selv i leret jord.

Alligevel anbefales det, at sokkelrenden ved leret jord har afløb til regnvandssystemet.

Hvis bygningerne udføres med kælder, anbefales det at lave sokkelrenden med tæt bund og afløb til enten kloak eller nedsivning i jord/terræn.

Sokkelrender, der alene anbringes foran indgangspartier, kan udføres uden tæt bund eller med tæt bund og afløb direkte ud i jorden for enden af renderen.

4.2 Sokkelrender med tæt bund

I forbindelse med bygninger med facadehøjder over 6 meter skal sokkelrenden udføres med tæt bund og med et passende antal afløb til enten kloak eller jord/terræn. Når vand fra en sokkelrende ledes til kloak, skal det have passeret et sandfang. Vandet fra sokkelrender kan derfor med fordel ledes til tagnedløbsbrønde, som jo netop har et sandfang.

Samlingerne i render med tæt bund skal være tætte. Her menes ikke absolut tætte for overtryk, men blot tætte nok til, at der ikke sker væsentlig udsivning i samlingen, fx kun dråbedannelse ved fuld rende.

Jævnfør DS 436, Norm for dræning af bygværker, er det ikke tilladt at lede regnvand til et omfangsdræn omkring bygningen.

Hvis kommunen undtagelsesvis giver dispensation til at lede vandet fra sokkelrenden til omfangsdrænet, skal det sikres:

- At omfangsdrænet har tilstrækkelig kapacitet
- At der ikke sker skade på konstruktionen
- At vandet ikke ledes direkte til drænet, men fx ledes til filterelementet eller forsinkes på andre måder (singelssøjler eller andet)

At lede vand fra en sokkelrende til pumpebrønden for drænvand er også en dårlig idé. Dels medfører det energispild, fordi vandet altid skal pumpes, dels risikerer man, at pumpebrønde slet ikke kan lede vandet væk i en skybrudssituation, og så står grundvandet op ad fundamentet.

Sokkelrender med tæt bund har en opkant mod terræn og en fri side ind mod soklen med en større eller mindre opkant. Opkanten mod facaden skal sikre, at sokkelrenden kan rumme en vis mængde nedbør, som så skal afledes til afløbssystem eller nedsivning. Det er vigtigt, at vandet bortledes fra sokkelrenden inden denne løber over og skaber vandtryk på soklen eller kun sjældent løber over, se afsnit 5.



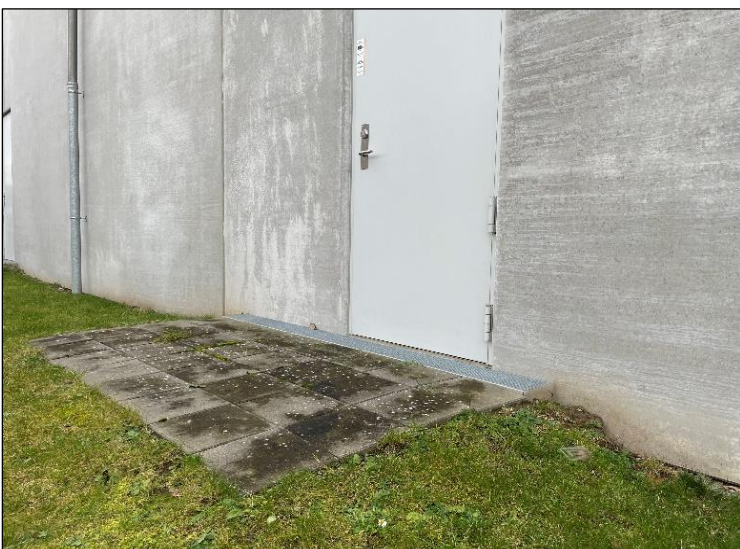
Figur 4.1. Sokkelrender med tæt bund og opkant samt fri side ind mod soklen.

Det skal sikres, at vandet fra facaden ikke løber ned langs fundamentet, men ned i sokkelrenden.

Man kan vælge at lave sokkelrende hele vejen rundt om en bygning eller kun lave sokkelrende i nærheden af indgangspartier, hvor terræn hæves lokalt op til niveaufri adgang.



Figur 4.2. Sokkelrende hele vejen rundt om en bygning. Her kunne man også have valgt en fri sokkelhøjde og ingen sokkelrende.



Figur 4.3. Sokkelrende ved indgangsparti, hvor terræn hæves lokalt op til niveaufri adgang.

Der må ikke tilføres andet vand til en sokkelrende end det, der løber ned ad facaden. Det må altså ikke tilføres tagvand, afløb fra altaner eller fra terræn. Hvis der tilføres andet vand, skal sokkelrenden udføres som en afløbsrende.



Figur 4.4. Tagnedløb skal føres gennem sokkelrenden i vandtætte gennemføringer og ledes til regnvandssystemet.

5 Hvor meget vand forventes der i en sokkelrende?

Formålet med en sokkelrende er alene at holde den nedgravede sokkel fri af jordfugt, så soklen er tør og facaden fri for opsprøjt. En sokkelrende skal derfor i princippet ikke føre vand, men vil rumme/bortlede det regnvand, der løber ned ad facaden som følge af slagregn.

5.1 Beregning af vandstrøm

Generelt medregner man ikke regnvand, der falder på facader, når der skal dimensioneres regnvandssystemer, men man har fra gammel tid en regel om, at ved store udsatte vestvendte facader bør der regnes med, at 1/3 af facadearealet bidrager til regnvandsstrømmen. Dette var tænkt som en ekstra sikkerhed ved store facader direkte mod vest. Men det er den eneste regel, man kender vedrørende afløb fra facader.

I de seneste år er man blevet opmærksom på, at vi får mere og mere regn, og at regnintensiteterne bliver større. Generelt regner man med, at om 100 år vil der falde 40 % mere regn end i dag, og regnintensiteterne vil blive 40 % større. Dette tager man højde for ved at indføre en *klimafaktor*, som man ganger regnintensiteten med. Klimafaktoren skal sikre, at det, der dimensioneres i dag, også har kapacitet nok i fremtiden.

Sammenhæng mellem regnintensiteter og gentagelsesperioder (hvor ofte regnen forekommer) ses i figur 5.1.

T (år)	1 år	2 år	5 år	10 år	100 år
n (pr. år)	1	1/2	1/5	1/10	1/100
Dimensionsgivende regnintensitet i l/(s · ha)	120	150	190	230	380
Klimafaktor	1,1	1,2	1,25	1,3	1,4
Dimensionsgivende regnintensitet inkl. klimafaktor i l/(s · ha)	132	180	238	299	532

De ovennævnte klimafaktorer er beregnet for en fremskrivningshorisont/forventet teknisk levetid på 100 år. Hvis der i et anlæg med 100 års levetid skal dimensioneres med en 10 års regn, er klimafaktoren 1,3 og den dimensionsgivende regnintensitet inkl. klimafaktor er 299 l/(s · ha).

Figur 5.1. Sammenhæng mellem gentagelsesperioder, dimensionsgivende regnintensiteter og klimafaktorer.

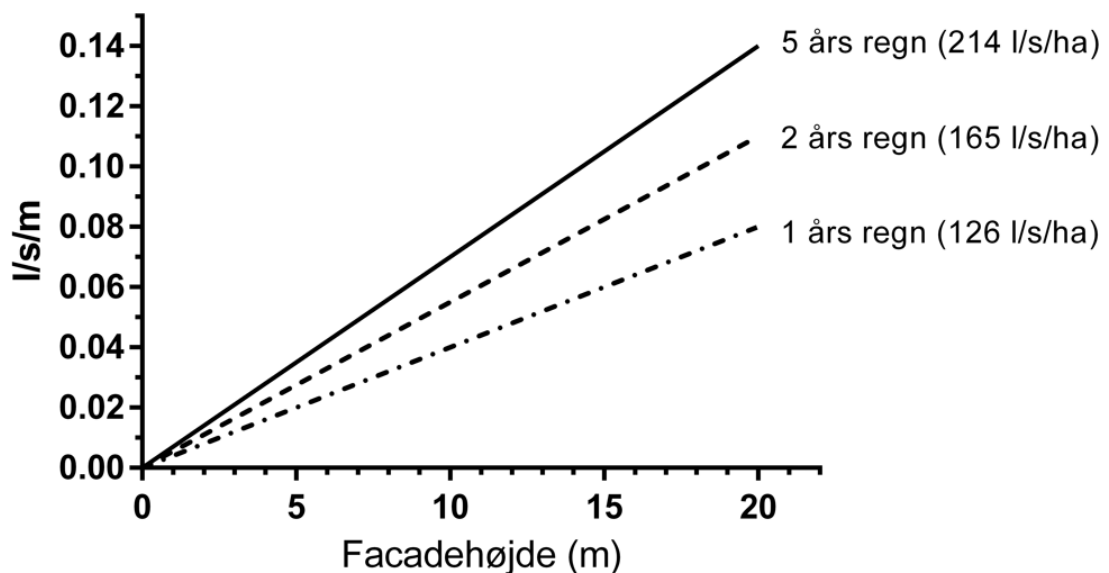
Hvis man antager at en sokkelrende har en levetid på ca. 50 år, så bliver klimafaktorerne mindre. I figur 5.2 er vist/beregnet de regnintensiteter og klimafaktorer, der så skal anvendes.

T (år)	1 år	2 år	5 år
n (pr. år)	1	1/2	1/5
Dimensionsgivende regnintensitet i l/(s · ha)	120	150	190
Klimafaktor	1,05	1,1	1,125
Dimensionsgivende regnintensitet inkl. klimafaktor i l/(s · ha)	126	165	214

Figur 5.2. Sammenhæng mellem gentagelsesperioder, dimensionsgivende regnintensiteter og klimafaktorer for et anlæg med levetid på 50 år.

Regnvandsbelastningen på sokkelrender vil så jævnt over de gamle regler kun få vandbidrag fra 1/3 af facadearealet.

I figur 5.3 er vist belastningen på sokkelrenden i relation til højden af facaden, når der kun regnes med, at 1/3 af facaden bidrager med regnvand. Der er optegnet kurver for forskellige hyppigheder af regnen.



Figur 5.3. Vandbelastning på sokkelrenden i relation til facadehøjden, beregnet ud fra en sokkelrende med 50 års levetid.

Da beregningerne kun vil være gældende for særligt, udsatte vestvendte facader, kan de beregnede vandstrømme betragtes som værste tilfælde. Facader i tæt bebyggelse vil være belastet med meget mindre regnvand.

Eksempel:

I det følgende vælges at dimensionere for en levetid på 50 år og en overbelastning 1 gang hvert andet år, altså en regnintensitet på 150 l/s/ha, som, når der tages højde for klimafaktoren, bliver 165 l/s/ha.

1m² facade bidrager med $1 \times 1 \times 0,33 \times 165 / 10000 = 0,00495 = 0,0054 \text{ l/s/m}^2$.

En sokkelrende ved et enfamiliehus med en højde på 3 meter vil modtage $3 \times 0,0054 \text{ l/s/m}^2 = 0,016 \text{ l/s/m}$.

Hvis huset/sokkelrenden er 10 meter lang, så vil vandstrømmen ved enden af renden maksimalt være $q = 10 \times 0,016 = 0,16 \text{ l/s}$.

Et etagebyggeri med højden 10 meter vil modtage $0,0054 \times 10 \text{ l/s/m} = 0,05 \text{ l/s/m}$.

Hvis der er aflastning fra sokkelrenden pr. 10 meter, vil vandstrømmen være $10 \times 0,05 = 0,5 \text{ l/s}$.

Der skal derved vælges en størrelse på afløbene, der kan aflede maksimum 0,5 l/s.

Til orientering kan det oplyses, at en $\varnothing 110$ plastledning lagt med 10 ‰ fald kan aflede over 5 l/s.

Det skal bemærkes, at de beregnede vandstrømme er i den meget høje ende i forhold til, hvad der virkelig forekommer. I langt de fleste tilfælde vil vandstrømmene være væsentligt mindre. Og hvis huset er forsynet med udhæng, bliver vandstrømmene endnu mindre.

Facadebeklædning

Valg af facadebeklædning har også stor betydning for, hvor meget vand der ledes til sokkelrenden. En teglmur suger forholdsvis meget vand, mens en glat væg af fx plast eller glas slet ikke suger vand, og leder alt vandet til sokkelrenden.

Facadebeklædningen har stor betydning for, hvor meget vand der løber til sokkelrenden.

5.2 Beregning af vandføringsevne

Sokkelrender findes i mange forskellige udformninger og faconer. Nogle har en høj opkant ind mod soklen, andre har kun en opkant på et par centimeter. Derfor kan der ikke laves en generel formel for vandføringsevne i sokkelrender.



Figur 5.4. Sokkelrender har forskellig bredde og forskellig opkant ind mod huset.

En rendes vandføringsevne kan fx beregnes ved hjælp af Manningformlen:

$$Q = A \times M \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Hvor:

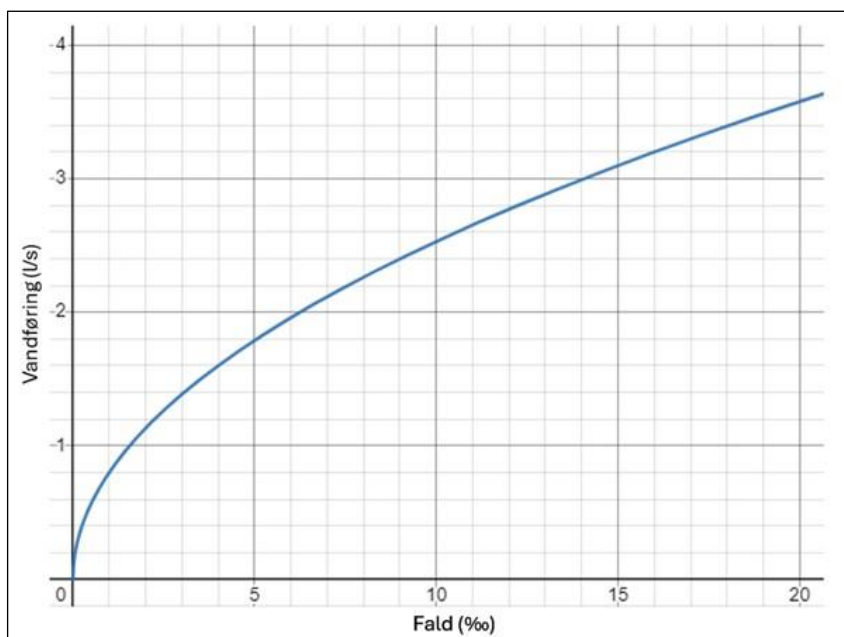
A = Afløbsrendens areal

M = Manningtallet som her sættes til 120 svarende til en glat overflade

R = Rendens hydrauliske radius, der defineres som A/P , hvor P = den beskyllede omkreds

I = Rendens fald

I figur 5.5 er vist vandføringskurven for en rende, der er 0,1 m bred og med en opkant mod soklen på 3 cm.

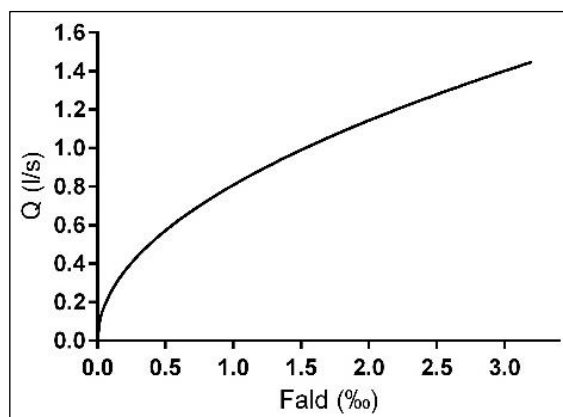


Figur 5.5. Vandføringskurve for en rende med en bredde der er 0,1 m og med en opkant mod soklen på 3 cm.

Af kurven kan det aflæses, at en rende med et fald på 2 ‰ max kan føre 1,2 l/s. Der skal derfor etableres afløb fra renden inden vandstrømmen bliver større end 1,2 l/s.

Langt de fleste sokkelrender lægges dog uden fald, og så er det overkant af opkant og afstand til næste afløb, der bestemmer energilinjens fald og dermed sokkelrendens vandføringsevne. Hvis der fx er en opkant på 3 cm og en afstand til næste aflastning på 10 meter, så kan der maksimalt opstå et fald på energilinjens på $0,03/10 = 0,003$ m/m svarende til 3 ‰. Ved dette lille fald kan renden føre max 1,4 l/s.

Figur 5.6 viser vandføringsevne for en rende med opkant på 3 cm og en bredde på 10 cm lagt uden fald.



Figur 5.6. Vandføringsevne for en rende uden fald. Opkantens størrelse på 3 cm og afstand til afløb er bestemmende for energilinjens fald.

Ved sokkelrender med højere opkant end 3 cm kan man som alternativ anvende de beregninger, der er angivet i SBI-anvisning 255, Afløbsinstallationer - systemer og dimensionering. Her er der i kapitel 7.4.5 angivet en beregningsmetodik for halvrunde tagrenders vandføringsevne.

Det skal dog bemærkes, at sokkelrender ofte har en anden form og en anden højde end halvrunde tagrender, og at der kun skal regnes med 1/3 af facadearealer.

Da alle sokkelrender er forskellige, er det fabrikanten/producenten, der kan/bør levere oplysninger og beregninger af rendernes vandføringsevne, og hvornår der skal aflastes til afløbssystemet.

Der kan ikke angives generelle regler for, hvor og hvor mange afløb der skal være fra en sokkelrende. Det afhænger helt af rendens udformning og evt. fald samt facadehøjden.

Placering og antal afløb skal vurderes. Har sokkelrenden høj opkant ind mod soklen, er vandføringsevnen relativ stor, og der kan anvendes færre afløb. Der skal også tages højde for, hvor mange hjørner/kanter der er omkring bygningen. Det er producenten/fabrikanten, der må anvise, hvordan hjørner/kanter løses. Det anbefales, at der laves et afløb før/efter hver gennemføring af tagedløb gennem renden, fordi gennemføringen reducerer vandføringsevnen voldsomt, og evt. minimum et afløb pr. facade. I render med tæt bund skal gennemføringer af tagedløb udføres med tætte samlinger.

Anbefalinger til afløb fra sokkelrender:

- Minimum 2 afløb fra sokkelrenden, hvis der er stor afstand mellem to gennemføringer af tagedløb, for at sikre at vandet kan bortledes, selv hvis det ene afløb skulle blive tilstoppet
- Mindst 1 pr. facade
- Altid før og efter gennemføring af tagedløb
- Mange hjørner/kanter kræver flere afløb

5.3 Afledning af vand fra sokkelrender

Afløbene fra sokkelrender skal enten føres til regnvandssystemet via en sandfangsbrønd eller til nedsivning på grunden. En enkel løsning er at føre afløbet til en tagedløbsbrønd. Hvis afløbsforholdene er vanskelige, må vandet fra sokkelrende ikke ledes til drænsystemet, men det må undtagelsesvis ledes til pumpebrønden for drænvand. Det er dog ikke hensigtsmæssigt, fordi vandet så altid skal pumpes op i afløbssystemet.

En anden enkel løsning er at føre afløbet til nedsivning, enten blot i et græsareal, hvis faldforholdene er gunstige, eller til en lille faskine via et sandfang. Ved afledning til et LAR-anlæg (faskine, regnbed eller græsplæne) er der ikke krav om frostfri dybde, og sandfang kan udelades ved afledning til regnbed og græsareal.

5.4 Sokkelrender og klimaændringer

Sokkelrender er ikke udført eller dimensioneret til at aftage eller bortlede vand i en skybrudssituation. Hvis bygningen er opført med fald på terræn væk fra bygningen, vil der kun ved meget ekstrem regn komme vand ned i sokkelrende fra opstuvning på terræn. Vandtryk vil dermed kunne opstå, men med lange mellemrum.

Der er således ikke brug for sikring mod tilbageløb fra kloaksystemet. Det vil kun forekomme, når der er opstuvning til terræn, og så kommer vandet alligevel ned i sokkelrenden fra overfladen.

5.5 Sokkelrender og trafikbelastning

Sokkelrender etableres helt op ad soklen, og der vil derfor normalt ikke være fx trafikbelastning på en sokkelrende. Dog skal man være opmærksom de steder, hvor sokkelrender anvendes ved indgangspartier, dør- eller portåbninger, eller hvor der er trafikbelastning. Her skal sokkelrenden kunne klare den aktuelle belastning. Hvis der er risiko for store belastninger, kan der anvendes kørefaste sokkelrender, eller sokkelrenden kan erstattes med en tilsvarende dimensioneret afløbsrende.

6 Materialer og udformning af sokkelrender

De mest almindelige materialer, der benyttes til sokkelrender, er:

- Beton
- Polymerbeton
- Plast/Grafit
- Galvaniseret stål
- Aluminium

Der findes mange forskellige udformninger og tværsnit af sokkelrender og riste. Oplysninger fås hos de forskellige leverandører/producenter.



6.1. Eksempler på tværsnit af sokkelrender.

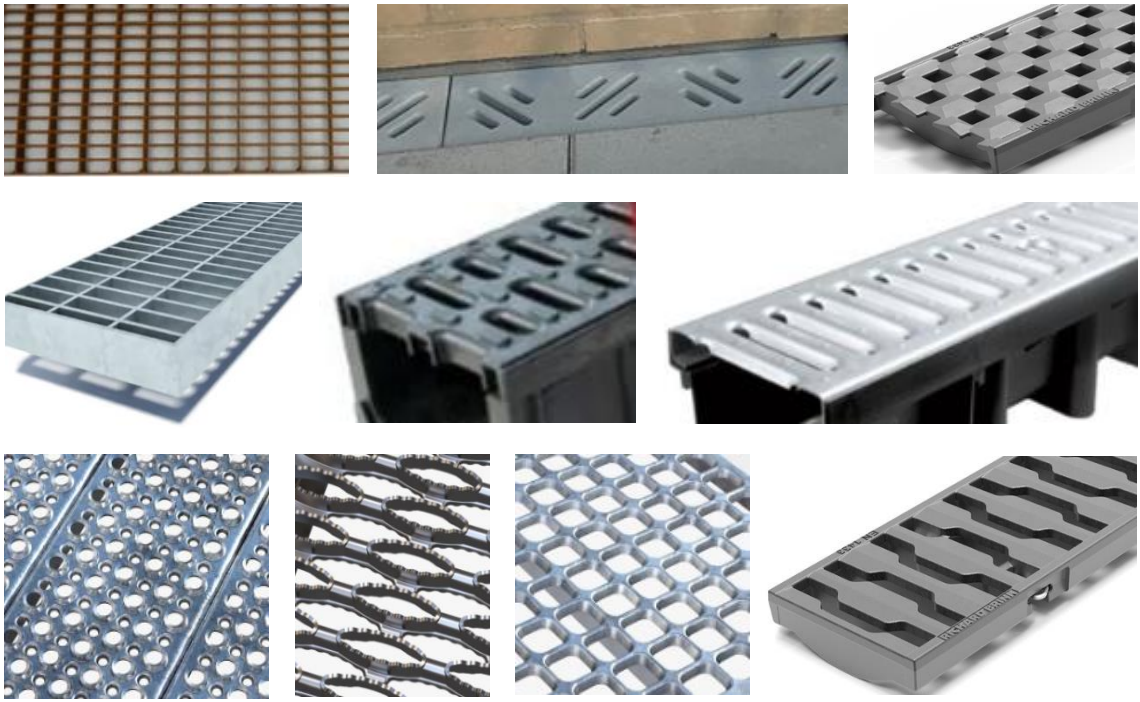
6.1 Riste over sokkelrender

Der etableres en rist som forbindelse mellem terræn og ydervæg. Ved terrasser anvendes riste, der gør det muligt at møblere og færdes på et plant underlag helt op mod ydervæggen. Ristene kan leveres som spalteriste, gitterriste og hælsikker gangriste.

Riste over sokkelrender skal være let aftagelige, så det er muligt at lave en jævnlig oprensning af renden samt at efterse og reparere eventuelle elastiske fuger under døre eller revner i sokkelpuds. Det skal også vurderes, om risten er "hælsikker" over for højhælede sko.

De mest almindelige materialer, der benyttes til riste i sokkelrender, er:

- Plast/Grafit
- Komposit
- Aluminium
- Galvaniseret Stål
- Rustfrit Stål
- Kombination af ovenstående materialer



Figur 6.2. Forskellige ristetyper til sokkelrender.

7 Taghaver, gårdrum og sokkelrender

Ved anlæg af taghaver eller gårdrum over parkeringskældre er der særlige forhold at tage hensyn til. På en taghave eller grønne tage er der, modsat i terræn, en vandtæt membran mellem jorden i taghaven og den underliggende tagopbygning. Dette sikrer bygningen mod opfugtning. Desuden er taghaver opbygget med et drænlag af dræn-og vandreservoirplader eller drænmåtter, der har en veldefineret afløbshastighed, og som leder vandet til tagnedløbsbrønde, så nedbør ikke vil give ophobning af vand i jorden. Vækstmedier og bærelag til taghaver er ligeledes designet med fokus på høj infiltrationsevne, så ophobning af vand og fænomenet "hængende vandspejl" ikke kan opstå. Se også BYG-ERFA-blad nr. (27) 16 12 17 om grønne tage, hvor der stilles krav til inddækningshøjder samt til friholdelse af afløb og render.

Derfor giver det ikke mening at stille krav om sokkelrender med tæt bund og rørføring for at lede vandet væk, heller ikke ved facader i flere etager, da der netop ikke er risiko for, at vand fra facaden vil nedsive langs bygningen. Rørføring af vandet i taghaver er besværligt, fordyrende og ofte vil der ikke være plads i opbygningen til det. Desuden kan det give øget risiko for opstuvning.

Facaden skal stadig holdes fri for opfugtning og opsprøjt, men det kan med fordel gøres ved en speciel afløbsrende/sokkelrende (en facaderende), udviklet til brug på taghaver. Modsat en normal sokkelrende tæt på facaden vil regnvand i en facaderende løbe ud gennem siden af renden og ledes gennem drænlaget til afløb.



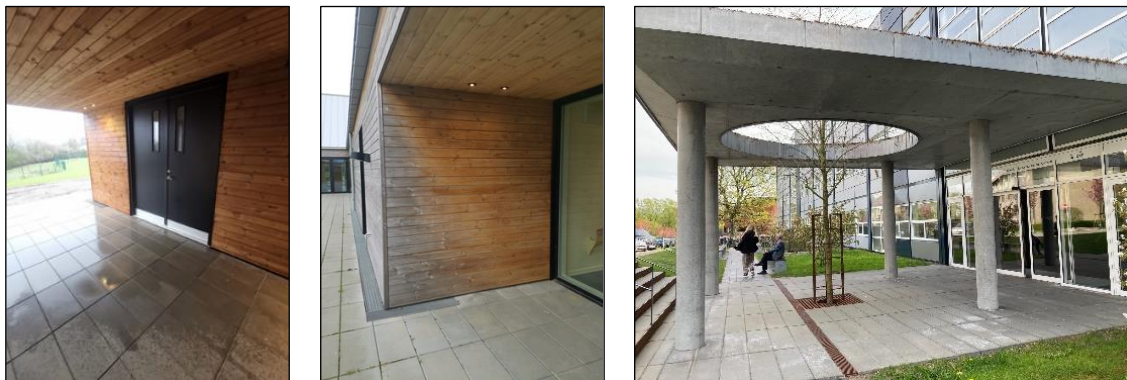
Figur 7.1. Sokkelrende/facaderende til taghave. Her skal den tætte del af renden vende ind mod soklen/facaden.

Det er naturligvis en vigtig forudsætning, at facaderender er dimensioneret til at kunne opsamle og bortlede regnvand fra facaden, ligesom drænlaget fra facaderende til tagnedløbsbrønd samt antal og størrelse af tagnedløbsbrønde er dimensioneret og udført korrekt.

Fordelen ved denne opbygning er, at vandet forsinkes mod afløb, hvilket kan modvirke opstuvning ved kraftig regn.

8 Sokkelrender ved tilbagetrukne facader

Ved tilbagetrukne facader vil der ikke være noget regnvand, der siver ned ad facaden, så derfor kan sokkelrender eventuelt undværes eller udføres uden tæt bund. Her er formålet med renderen jo alene at holde den nedgravede sokkel fri for jordfugt.



Figur 8.1. Tilbagetrukne facader uden sokkelrende.



Figur 8.2. Tilbagetrukken facade med sokkelrende.



Figur 8.3. Tilbagetrukken facade med sokkelrende, der ikke følger facaden.

9 Projektering af sokkelrender

Hovedansvaret for en sikker projektering af sokkelrender ligger hos den projekterende, og der er flere ting, man skal være opmærksom på for at sikre en effektiv og holdbar løsning. Det er vigtigt at have viden om de forskellige produkter og at arbejde sammen med erfarne producenter, ingeniører og entreprenører under både projektering- og anlægsprocessen for at sikre en korrekt og funktionel løsning.

Her er nogle vigtige punkter at overveje i projekteringsfasen:

- Planlægning og design: Start med at lave en grundig planlægning og design af sokkelrenden. Vurder behovet for afløb, placering, størrelse og eventuel faldretning. Tag hensyn til eventuelle lokale bygningselementer og koter
- Jordbundsundersøgelse: Før installationen er det vigtigt at få foretaget en jordbundsundersøgelse af området, hvor sokkelrenden skal placeres. Dette vil give oplysninger om jordens stabilitet, styrke og mulige problemer, som fx sætninger, forurening eller reduceret nedsivningsevne i fx leret jord (hvis vandet fra sokkelrenden skal nedsives)
- Afstemning med sokkel- og terrændækskonstruktionen: Er der i den bagvedliggende sokkelkonstruktion taget højde for, at der placeres en sokkelrende foran, og at dette ændrer i bygningsfysikken (dampdiffusion) og har indflydelse på drift- og vedligehold af selve soklen? Er øvrige fugtsikrende tiltag afstemt med placering af sokkelrenden?
- Belastning: Kan der forventes belastning på sokkelrenden, fx fra gaffeltrucks eller lignende, skal rendens styrke dimensioneres efter det
- Tagnedløb: Når der føres tagnedløb gennem en sokkelrende, sker der en stor opbremsning af en eventuel vandstrøm, og dette kan skabe overløb af vand ind mod soklen. Det skal derfor laves afløb fra sokkelrenden i forbindelse med gennemføring af nedløbsrør
- Materialevalg: Vælg de rigtige materialer til sokkelrenden baseret på omgivelserne og den forventede belastning. Typiske materialer er plast, beton, aluminium eller galvaniseret stål. Overvej også muligheden for forskellige riste for at forhindre større genstande i at komme ind i renden. I overvejelserne skal også indgå faktorer som æstetik og sikkerhed, fx låseanordninger
- Korrekt installation: Sørg for at følge producentens anvisninger og korrekt installationsproces. Det omfatter korrekt forberedelse af sokkelrenden, jordpakning, korrekt placering og fastgørelse af rørdelene samt tilslutning til det eksisterende afløbssystem

10 Installationsvejledning

En holdbar sokkelrende afhænger af korrekt valg af rende samt en korrekt montage. Korrekt montage/installation kan bidrage væsentligt til besparelser i livscyklus for sokkelrender. Enhver fabrikant/leverandør skal angive, hvorledes produkterne skal installeres for at opnå en lang holdbarhed. I det følgende angives nogle punkter, som skal overvejes, når installationsvejledninger/montagevejledninger skal udarbejdes, og når arbejdet skal udføres.

Modtagekontrol

Før installation skal følgende undersøges:

- At sokkelrenden har den korrekte størrelse
- At producentens montagevejledning er tilgængelig
- At sokkelrende og rist hører sammen

Uddannelse og udstyr

Montage af sokkelrender skal udføres af uddannet personale og med det rigtige udstyr/værktøj.

Desuden skal entreprenøren sikre sig, at personalet ikke kommer til skade under montagen på grund af forkerte eller manglende hjælpemidler.

Montage

Producentens montagevejledning skal altid følges.



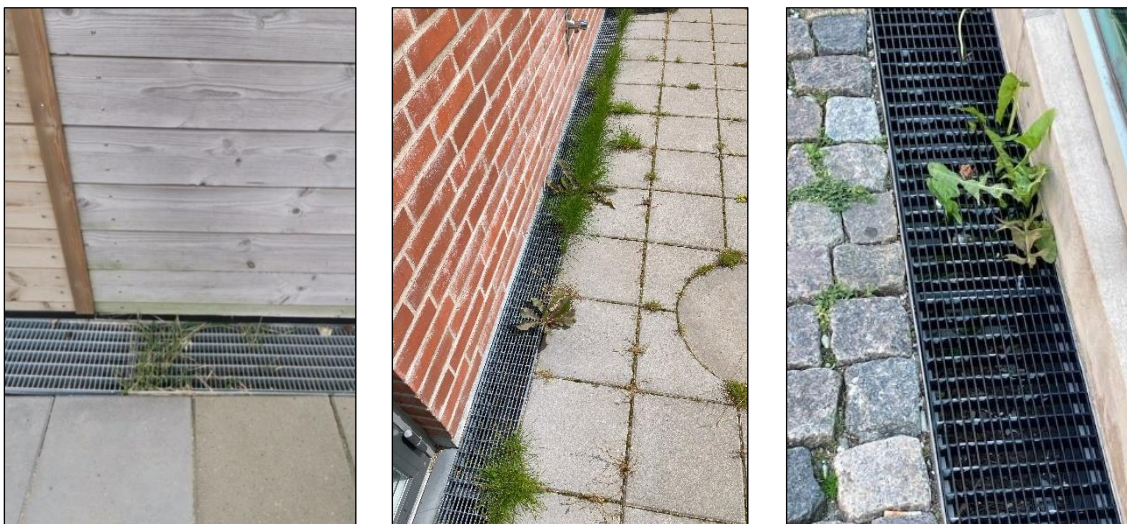
Figur 10.1. Følg altid fabrikantens montagevejledning.

11 Drift og vedligehold af sokkelrender og riste

For at vedligeholde en sokkelrende korrekt, anbefales det at følge følgende trin:

1. Inspektion af rendens tilstand: Regelmæssig inspektion af renden er vigtig for at sikre dens effektivitet og forebygge eventuelle problemer. Kontrollér, om renden er beskadiget, har revner eller mangler dele. Kontrollér også soklen for revner. Eventuelle problemer bør repareres eller udskiftes hurtigst muligt for at undgå skader
2. Tilsyn og oprensning anbefales udført mindst 1 gang/år. Det skal fx være fjernelse af tilstoppet materiale. Hvis der er større objekter eller tilstoppet materiale i rist og rende, skal disse fjernes forsigtigt. Brug evt. værktøj og beskyttelsesudstyr til at fjerne materialet. Undgå at skade rendens kanter og struktur. Undgå at bruge kemikalier, da dette kan påvirke afløbssystemets miljøvenlighed
3. Metalriste: Det anbefales at efterse ristene, specielt hvor de udgør en del af en konstruktion ved indgangspartier. Hvidrust: Der kan forekomme en hvid, melagtig belægning på forzinkede overflader kaldet hvidrust. Hvidrust dannes kun, hvis der ligger vand på forzinkede overflader, som fx kondens- eller regnvand. Et hvidrustangreb har minimal betydning for korrosionsbeskyttelsens levetid og har primært kosmetisk betydning
4. Sokkelrender, der er fyldt med sten i stedet for en afdækning med en rist, kræver oftere oprensning, fordi overfladen og hulrummet mellem stenene slammer til
5. Sokkelrender i børnehaver og skoler kræver jævnlig oprensning
6. Sokkelrender med åben bund kan give mulighed for vækst af ukrudt. Her skal en del af vedligeholdelsen være at fjerne ukrudtet

Det er vigtigt at bemærke, at vedligeholdelsesmetoder kan variere afhængigt af risten og rendens størrelse, materiale og placering. Det anbefales altid at følge producentens vejledning og rådføre sig med fagfolk, hvis der opstår specifikke problemer eller spørgsmål.



Figur 11.1. Sokkelrende med ukrudt. Ukrudt skal fjernes for at sikre funktionen.

11.1 Spuling af sokkelrender

Mindre sokkelrender kan normalt renses blot med en vandslange og en kost.

Sokkelrender kan også renses med højtryksspuling. Højtryksspuling kan sjældent ske fra oven gennem risten, men skal ske i renden under risten. Hvis der bruges lavt tryk og risten ligger på renden, vil der normalt ikke forekomme så meget sprøjt op af risten. I figur 11.2 er vist et spulehoved med spuledyser hele vejen rundt i spulehovedet. Her vil der kunne forekomme opsprøjt ved spuling af sokkelrenden.



Figur 11.2. Spulehoved med spuledyser hele vejen rundt.

Der findes også spulehoved, hvor spuledyserne kun vender nedad (flyder), se figur 11.3. Her vil der ikke forekomme opsprøjt ved spuling af sokkelrenden.



Figur 11.3. Spulehoved, hvor spuledyserne kun vender nedad.



Figur 11.4. Eksempel på spuling af en sokkelrende med et spulehoved, hvor dyserne kun vender nedad.

12 Gode eksempler



Figur 12.1. Indgangsparti med sokkelrende foran døren, stort fald på terræn væk fra bygning, og afløbsrende ved fortovet.

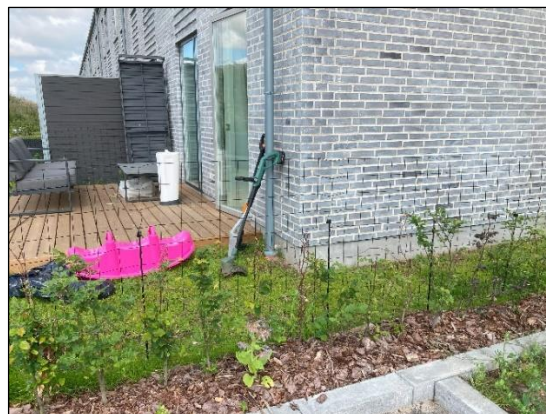


Figur 12.2. Eksempler på sokkelrender.



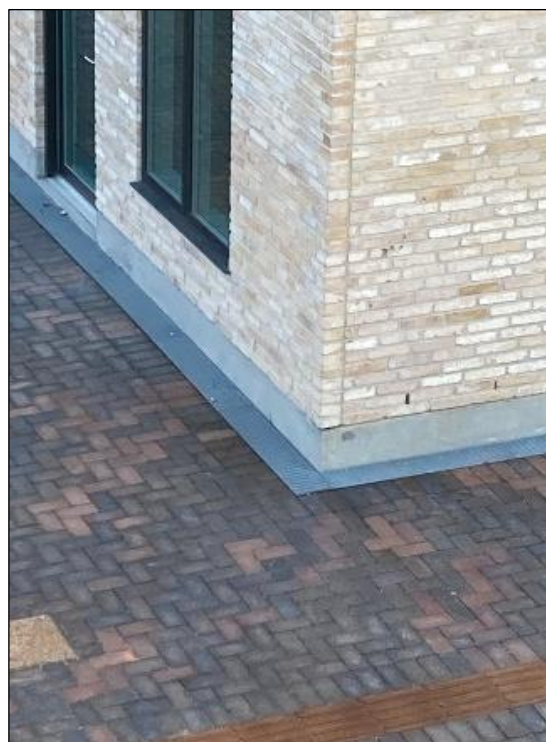
Figur 12.3. Bred sokkelrende ved hævet indgangsparti.

I en del rækkehusbebyggelser er det valgt at have sokkelrender på forsiden af huset, hvor indgangsdørene findes, og en hævet terrasse på bagsiden, så der er niveaufri adgang til terrassen, se figur 12.4.



Figur 12.4. Sokkelrende og niveaufri indgang på forsiden af huset, og hævet terrasse mod haven.

I nogle byggerier vælger man at gå med både livrem og seler. I figur 12.5 er vist et nybyggeri med både 150 mm fri sokkelhøjde og sokkelrender rundt om hele bebyggelsen.



Figur 12.5. Nyt byggeri med både 150 mm fri sokkelhøjde og sokkelrender rundt om hele bebyggelsen.

De følgende billeder viser, hvilke løsninger der er valgt ved et nyere kontorbyggeri.



Figur 12.6. Ved det tilbagetrukne indgangsparti er det valgt af anvende sokkelrende.



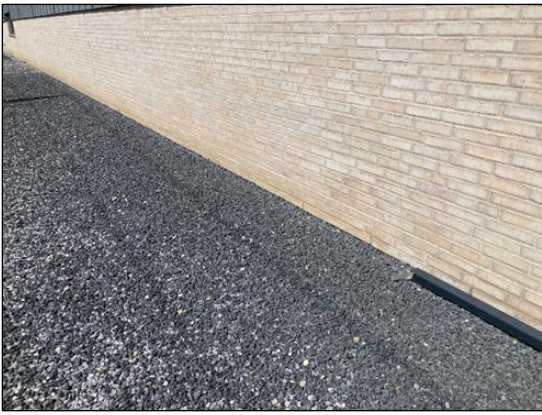
Figur 12.7. Ved de tilbagetrukne vinduespartier følger sokkelrenden ikke med.



Figur 12.8. Ved de tilbagetrukne vinduespartier er der afvandet med et "linjedræn".



Figur 12.9. På nogle dele af facaden er der valgt en fri sokkelhøjde, dog kun på 8-10 cm. Der ses en tydelig påvirkning af facaden med fugt og misfarvning fra opsprøjt fra råjorden.



Figur 12.10. På husets "bagside" er det valgt ikke at anlægge sokkelrende. Stenene hindrer til en vis grad opsprøjt på facaden.

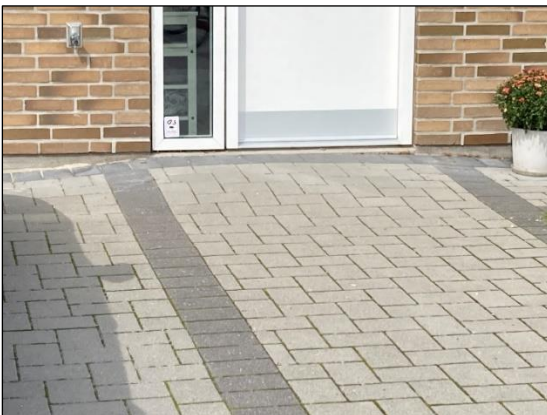
12.1 Normal praksis ved parcelhuse

Ved parcelhuse skal der være niveaufri adgang ved mindst en af dørene.



Figur 12.11. Niveaufri adgang med sokkelrende hele vejen rundt om huset.

Ved parcelhuse bygget i starten af 2010'erne følges reglerne i bygningsreglementet ikke altid. Man nøjes blot med en kort rampe på til døren, og man undlader det vandrette repos på 1,5x1,5 m og også sokkelrende på den korte strækning ved døren. Det er ikke en korrekt løsning, men den var heller ikke ulovlig, da en sokkelrende jo ikke er lovpligtig.



Figur 12.12. Mange parcelhuse bygges med 150 mm fri sokkelhøjde og hævet terræn/rampe ved indgangsdøre men uden sokkelrende ved døren.

13 Eksempler på, hvad der kan gå galt



Figur 13.1. Tagnedløbet er ført ned i en sokkelrende med tæt bund, og slutter umiddelbart over afløbshullet. Regnvand fra tagnedløbet ledes ned i sokkelrenden, og løber over bagkanten ind mod soklen. Dette giver unødigt opfugtning af og lokalt vandtryk på soklen.



Figur 13.2. Tagnedløb, der er ført gennem sokkelrenden, men blokerer vandtransporten i renden, så soklen bliver opfugtet. Overløb mod soklen vil i opstuvningssituationer føre til periodisk vandtryk.



Figur 13.3. Denne tagterrasse modtager vand fra facade i 2 etager. Vandet kan sive ned mellem brædderne. Forudsat der er en frihøjde på 150 mm fra overkant tagmembran til underkant bundtrin, er der taget hånd om risiko for vandindtrængning pga. vandtryk. Udfordringen her er derfor, at den fugtfølsomme facade ikke er sikret mod opsprøjt. Med en sokkelrende med rist på vil opsprøjt kunne reduceres.



Figur 13.4. Ældrebolig i 1 plan: Sokkelrenden er udført med bund og uden afløb eller drænhuller i bunden. Når det regner, og der sker en opstuvning på 2-3 cm, ledes vandet gennem hullerne i rendens side ind mod soklen, der opfuges. Ved kraftige regnhændelser kan der opstå vandtryk.



Figur 13.5. Altanafvanding til sokkelrende. I en 6 etagers bygning er alle altanafløb ført til sokkelrenderne. På den ene side af bygningen er altannedløbene ført til en sokkelrende med drænhuller i bunden og dermed nedsivning i jorden. På den anden side af bygningen er altannedløbene ført til en sokkelrende med bund og med afløb til regnvandssystemet.



Figur 13.6. Regnvand fra altaner ført til en meget lille sokkelrende foran indgangsdøren.



Figur 13.7. Sokkelrenden i børnehaven er fyldt helt op med sand.



Figur 13.8. Der må ikke ledes andet vand til en sokkelrende end det, der løber ned ad facaden.

Bilag 1 Krav til niveaufri adgang i bygningsreglementet

I bygningsreglementets (BR18) § 51 er det angivet:

Ved alle adgange til bygninger skal det sikres, at brugerne ved egen hjælp kan komme ind i bygningen.

Stk. 2. For bygningens adgangsforhold skal følgende være opfyldt:

- 1) Ved alle yderdøre skal der være niveaufri adgang til bygningen. Eventuelle niveauforskelle skal reguleres i adgangsarealet uden for bygningen, herunder til elevatorer i bygningens adgangsetage. Der kan anvendes ramper*
- 2) Uden for yderdøre skal der være et vandret, fast og plant areal på 1,5 m x 1,5 m målt fra dørens hængselside. Hvor døren åbner udad, skal der i adgangsvejen være yderligere 20 cm langs bygningsfacaden*
- 3) Dørtrin må højst være 2,5 cm*
- 4) Arealet ud for yderdøre skal være i samme niveau som det indvendige gulv*
- 5) Arealet ud for yderdøre skal markeres taktilt eller ved anden farve end den omkringliggende belægning*

Stk. 3. For fritliggende enfamiliehuse er der alene krav om forberedelse til niveaufri adgang ved én af bygningens yderdøre i stueetagen.

Primo 2024 trådte en ny ændring i kraft. Her er det i § 51 stk. 3 angivet:

Stk. 3. For fritliggende enfamiliehuse er der krav om niveaufri adgang ved mindst én af bygningens yderdøre i stueetagen.

Stk. 4. Kommunalbestyrelsen kan give tilladelse til at fravige bestemmelsen i stk. 3, såfremt det vurderes, at bestemmelsen er uforenelig med hensynet til klimasikring, eller hvor terrænmæssige forhold umuliggør etablering af niveaufri adgang.

Primo 2024 blev kravene ændret, så der nu er et krav om niveaufri adgang ved mindst en af bygningens yderdøre i fritliggende enfamiliehuse. Kommunen har dog mulighed for at dispensere fra dette krav med baggrund i klimasikring, eller hvor terrænmæssige forhold umuliggør etablering af niveaufri adgang.

Bilag 2 Fugtteknisk forklaring – fugtsikring af bygningers sokkel

Bygningers sokkel bliver udsat for fugt fra nedbør, overfladevand, grundvand, jordfugt samt – nævnt i BR – vandstandsstigninger, som skal håndteres for at undgå vandskader og sikre en tilpas levetid af bygningsdelene. Hvordan dette gøres, er beskrevet i det almene tekniske fælleseje om bygningskonstruktioner, såsom standarder, SBi-anvisninger, BYG-ERFA-blade mv.

Liste over fugtpåvirkninger:

- Opsprøjt fra nedbør, som påvirker bygningens facade
- Overfladevand, som siver ned i terrænet omkring bygningen
- Vandtryk, der opstår af overfladevand, der ikke kan sive ned tilstrækkeligt hurtigt
- Jordfugt eller grundvand, som påvirker bygningsdele under jord og – ved kapillarsugende materialer – også bygningsdele højere oppe

Det er afgørende at forstå, at fugtsikringen af bygningers sokkel ikke kun kræver tiltag i og umiddelbart på terrænniveau. Årsagen til det er, at nedbør resulterer i opsprøjt, der udgør en betydelig fugtpåvirkning af facaden ovenover. Det skal ydervæggen sikres imod. Derfor har man traditionelt udstyret bygninger med en fri sokkelhøjde, og anbefaler det fortsat i det almene tekniske fælleseje.

Derudover betyder hyppigere skybrud højere risiko for periodisk opstuvning af vand omkring bygningen, dvs. periodisk vandtryk på bygningens sokkel.

Deraf afledes forskellige fugtsikrende tiltag, som skal udvælges og kombineres passende til den specifikke bygning, udendørs terrænniveau samt valg af konstruktioner og materialer.

Fri sokkelhøjde:

- Generelle krav lyder på mindst 150 mm afstand mellem underkant af facadebeklædningen (fx mursten) og den overflade, hvor opsprøjt opstår (overkant terræn/belægning). Dette for at reducere fugtpåvirkning fra opsprøjt til et niveau, der ikke fører til forvittringer, misfarvninger mv. Samtidig lyder der en generel anbefaling om at øge sokkelhøjder til 200 mm ved lave facader og/eller facader med udhæng, og til 300 mm ved høje facader og ved lave facader uden udhæng (SBi-anvisning 278, Fugt i bygninger - Projektering og udførelse, mv.)
- Ved træfacader lyder anbefalingen på at holde 200-300 mm afstand mellem underkant træfacade til den overflade, hvor opsprøjt opstår (SBi-anvisning 279, Træ 55, Træfacader, mv.). Dette fordi træ er et forholdsvis fugtfølsomt materiale, og fugtpåvirkning skal holdes så lavt som muligt for at sikre en tilpas levetid af materialerne. Der kan dog udføres et stenbed omkring bygningen, 400 mm bred og 200 mm dyb, fyldt med runde søsten (Træ 55, Træfacader). Et sådant stenbed vurderes at reducere opsprøjt i en grad, så afstanden af træfacaden til overkant stenbed kan reduceres til 100-150 mm. Men den vandrette fugtspærre i ydervægskonstruktionen anbefales stadig placeret mindst 150 mm over overkant terræn/stenbed

Vandret fugtspærre:

- Der skal ilægges en vandret fugtspærre mellem fundament/kælderydervæg og ydervæggen mod det fri. Fundamenter/kælderydervægge påvirkes af overfladevand, jordfugt og eventuelt grundvand, og den vandrette fugtspærre skal forhindre kapillartransport af fugt fra soklen højere op i konstruktioner. Man kan vælge at udføre fundament/kælderydervæg af vandtæt materiale, så det i sig selv udgør den vandrette fugtspærre
- Den vandrette fugtspærre (eller overkanten af det vandtætte materiale) placeres mindst 150 mm over udendørs terrænniveau, dvs. typisk på niveau med sokkelhøjden
- Når der til niveaufri adgang udføres ramper med sokkelrender, sikres det, at overkanten af den vandrette fugtspærre ligger mindst 50 mm over udendørs terrænniveau (SBI-anvisning 279, Fugt i bygninger - Bygningsdele)

Vandtætning/vandsikring af bygningens sokkel:

- Sokkelkonstruktioner skal være vandtætte, også i samlingsdetaljer, for at sikre, at eventuelt opstuvende overfladevand ikke kan løbe ind i bagvedliggende konstruktioner, fx terrændæks-, gulv-, ydervægs-, kælderydervægs- eller kælderdækskonstruktioner
- Til sokkelkonstruktioner anvendes materialer, der er fugtteknisk robuste, og som spiller sammen med den generelle konstruktionsopbygning, så der ikke etableres fugtfælder eller kuldebroer i bygningens sokkel

Disse tiltag skal afstemmes med:

- Fald væk fra bygningen
- Kapilarbrydende lag under terrændækket
- Omfangsdræn
- Udhæng på huse

Anvendelse af sokkelrender er opstået i forbindelse med behovet for fugtsikring af bygningen lokalt ved niveaufri adgang. Men fænomenet har fået indpas ud fra æstetik og arkitektonisk ønske om et ensartet udseende af bygningens sokkel, eller nærmere usynlighed af soklen.

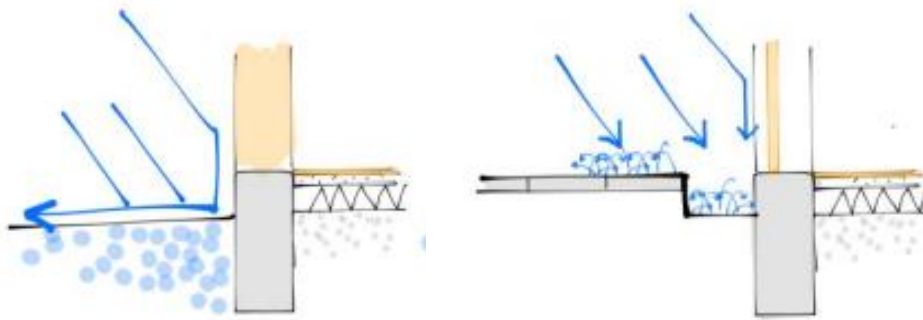
Med henblik på sokkelrender anbefales i SBI-anvisning 279, Fugt i bygninger – Bygningsdele, at renden er 0,3-0,1 m bred, min. 0,15 m dyb. Forbindelsen mellem repos og bygning kan udføres med en rist, der tillader vand at passere, og som mindsker opsprøjt. Maskevidden på risten bør ikke overstige 10 mm.

Man kan undlade riste langs facader og i stedet fylde renden med håndstore sten eller skærver for at give det et andet udtryk. Det anbefales dog stadig at holde en fri sokkelhøjde på 150 mm for at minimere opsprøjt. Erfaringsmæssigt skal sten eller skærver også oprenses regelmæssigt for at opretholde rendens ledningsevne og reducere risikoen for stående vand op ad soklen.

Det anbefales kun at hæve terrænet lokalt ved indgangspartier, for dermed at kunne opretholde en fri sokkelhøjde på 0,15 m hele vejen rundt om bygningen. Dette fordi en fri sokkelhøjde fugtteknisk er en mere sikker løsning end sokkelrender.

Den enkleste sikring af en bygning mod fugt og ekstremregn er en fri sokkelhøjde, udhæng på huset og terrænfald væk fra huset, så facadevand ledes ud på terræn og væk fra huset.

I figur 1 er vist eksempler på, at en fri sokkelhøjde nedsætter vandbelastningen fra fx slagregn, så det ikke når overkant af soklen og opfugter facadematerialet og evt. bagvedliggende konstruktioner. En rende langs soklen giver samme beskyttelse, men kun hvis vandet ikke bliver stående i renden.



Figur 1. En høj sokkel beskytter facaden mod opfugtning. En rende langs soklen kræver, at krav til øvrige fugtsikrende tiltag er overholdt (fra SBI-anvisning).

Sokkelrendens funktion er således at holde fugt væk fra den øverste del af fundamentet. Det er ikke at ventilere soklen eller at affugte soklen. En sokkelrende sørger for afstand mellem jord og underkant ydervæg/facade, og sikrer samtidig, at soklen holdes fri for vandtryk, og at det er muligt at inspicere, reparere og rengøre efter behov.

For at reducere risikoen for indtrængning af vand til terrændækket er det nødvendigt med flere foranstaltninger, som fx kan være:

- Placere bygningen så højt som muligt ift. omgivelserne
- Etablere et forsvarligt fald bort fra bygningen
- Vælge en bygning med udhæng
- Vælge en sokkeløsning, som kan udføres tæt
- Kun vælge sokkelrender, i de projekter, hvor det er nødvendigt

Tætte sokler

Selv om terrænfaldet i bygningens nærmeste omgivelser – og evt. anlæg af en sokkelrende/afløbsrende – kan medvirke til at reducere vandbelastningen på sokler, skal sokler udføres vandtætte. Bemærk dog, at selv en veludført sokkel ikke altid kan forventes at være tæt.

Bilag 3 FAQ vedrørende sokkelrender

I dette bilag gengives nogle af de spørgsmål, der ofte stilles vedrørende sokkelrender.

1. Spørgsmål vedrørende sokkelrender, som stilles til leverandører

Sokkelrender ved parcelhuse må have åben bund

- Gælder det også enfamilie-rækkehuse i 3 etager?
- Hvor høj skal facaden være, for at der skal være lukket bund?
- Skal alt over 1 etage have lukket bund (hvor høj er 1 etage)?
- Skal alt undtagen parcelhuse have lukket bund?

I denne anvisning er det valgt at anvende den nyeste tolkning fra Dansk Standard, der angiver, at ved bygninger med op til 6 meters facadehøjde kan der anvendes sokkelrender uden bund.

Hvor tæt skal en sokkelrende med lukket bund være?

- Det er vel ikke nødvendigt med fuldstændig tæthed?
- Uden sokkelrende må vandet fra facaden jo godt sive ned langs soklen

En sokkelrende skal ikke være fuldstændig tæt. Det kan fx tolkes ved, at der kun er dråbedannelse i samlingerne, når renden er fuld. Der findes ingen standard for test.

Hvad må sive ned langs soklen?

- Med fri sokkelhøjde på 150 mm må alt jo sive ned!
- Hvorfor må facadevandet så ikke sive ned, når det opsamles i sokkelrender?
- Hvorfor må det ikke samles i sokkelrende, og så ledes til omfangsdræn? Her vil det alligevel ende, hvis der er fri sokkelhøjde?

DS 436, Norm for dræning af bygninger, angiver, at regnvand ikke må tilledes til drænet. Det er heller ikke hensigtsmæssigt at lede vand fra en sokkelrende til drænsystemet, fordi alt drænvand skal pumpes op i afløbssystemerne, og fordi vand fra sokkelrender normalt kan afledes, uden at der skal anvendes pumpning.

Det er korrekt, at sokkelrender ikke er et krav i bygningsreglementet, og at ved bygninger uden sokkelrender siver facadevandet ned gennem jorden til et eventuelt omfangsdræn. Men når der etableres sokkelrender, skal vandet ledes væk, og i DS 432 er det så angivet, at det skal ledes til afløbssystemet. Det kan virke ulogisk, men sådan er reglerne pt. bygget op.

Korte sokkelrender foran indgangsdøre/partier

- Må de være åbne i enderne, så vandet blot siver ned i jorden?
- Skal der være lukket bund i sokkelrender, der kun er foran indgangsdøre ved etageejendomme?

Sokkelrender, der kun findes foran indgangsdøre med en begrænset bredde, kan udføres med utæt bund eller med tæt bund og udsivning til jord i enderne.

Sokkelrendens bund kan indimellem være det dybeste punkt på matriklen. Hvis den skal beskyttes mod opstemning, bør vandet pumpes eller afledes til evt. dræn

- Må vand fra sokkelrende pumpes sammen med drænvand?

Vand fra sokkelrende må ikke ledes til dræn, men det må undtagelsesvis pumpes sammen med drænvandet, hvis der ikke er andre løsninger.

Hvor skal der anvendes sokkelrender?

Det er ikke et krav i BR, at der anvendes sokkelrender. Det er god byggeskik at have 150 mm fri sokkelhøjde, for at beskytte sokkel og murværk for opfugtning. Hvis man vælger et anlæg uden fri sokkelhøjde, kan der anvendes sokkelrender, men det er ikke et krav i BR 18.

2. Spørgsmål til Dansk Standard vedrørende sokkelrender

Dansk Standard, som har defineret sokkelrender i DS 432, Afløbsinstallationer:2020, får mange spørgsmål om sokkelrender. Her er disse spørgsmål og svar gengivet. De kan også findes på Dansk Standards hjemmeside her: www.ds.dk/da/udvalg/kategorier/byggeri-og-anlaeg/afloebsteknik.

Spørgsmål 1:

Kan en sokkelrende anvendes ved et enfamiliehus i 2 etager?

(Sokkelrende er defineret i 3.58 som lineær rende til beskyttelse af bygningers sokkel mod fugt fra omgivende terræn).

Svar 1:

DS 432 angiver, at sokkelrender, der tilføres vand fra huse i en etage, kan udføres uden tæt bund. Formuleringen er måske uklar, men intentionen er, at sokkelrender rundt om enfamiliehuse eller rækkehuse kan udføres uden tæt bund.

Spørgsmål 2:

Der står følgende "Sokkelrender, som modtager regnvand fra facader fra bygninger i flere etager, udføres tætte og med afløb. Afløbet føres til nedsivning på grunden eller til regnvandssystemet via sandfangsbrønd". Spørgsmålet er, må afløb føres via sandfangsbrønd til en drænpumpebrønd? Betegnes en drænpumpebrønd som en del af regnvandssystemet, eller skal det specifikt på en regnvandsbrønd eller ledning?

Svar 2:

Umiddelbart er det ikke hensigtsmæssigt at føre afløbet fra en sokkelrende til en pumpebrønd for drænvand. Dræn ligger jo dybt i jorden, og afløb fra sokkelrender er i terræn, og principielt skal der kun pumpes på det vand, der ikke kan løbe selv.

Umiddelbart burde man altid kunne nedsive vandet fra sokkelrender 5 meter fra bygningen eller tilslutte det til regnvandssystemet.

Under helt umulige forhold kan afløbet fra en sokkelrende føres til drænpumpebrønd gennem sandfang.

En drænpumpebrønd er ikke en del af regnvandssystemet, men af drænsystemet. Drænsystemet skal tilsluttes regnvandssystemet i en nedløbsbrønd for regnvand. Afløbet fra drænpumpebrønden kan normalt ikke tilsluttes direkte til en ledning.

Spørgsmål 3:

Findes der beregningsmæssigt grundlag, der berettiger, hvorfor skellet vedrørende sokkelrende med tæt/ikke tæt bund ligger netop ved 1 etage?

Svar 3:

Formålet med en sokkelrende er alene at holde de øverste 15 cm fri af jordfugt, så soklen er tør.

En sokkelrende skal derfor i princippet ikke føre vand, men vil rumme det regnvand, der siver ned ad murværket.

Det har været arbejdsudvalgets ved DS 432, Afløbsinstallationer, skøn, at en undtagelse med utæt bund kun skulle gælde parcelhuse og ikke erhvervsbyggeri.

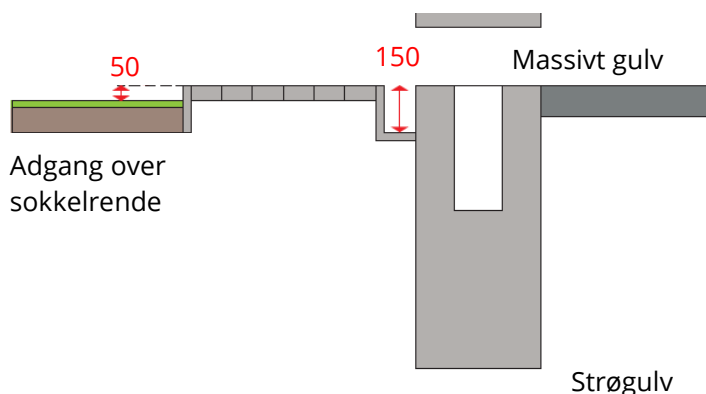
Det skal bemærkes, at en sokkelrende slet ikke er nødvendig, hvis de øverste 150 mm af soklen ligger over terræn, og det kan man gøre alle steder bortset fra de indgangspartier, hvor der kræves niveaufri adgang.

Så mange byggerier kan udføres uden sokkelrender.

Spørgsmål 4:

Vi oplever, at flere og flere arkitekter er meget forvirret over, om en sokkel-affugter med en højde på 150 mm er tilstrækkeligt i forhold til den anbefalede koteforskel mellem bund af sokkelaffugter og overkant af betonplade ved fx massivt gulv, hvor den anbefalede forskel er 50 mm.

Er der en uddybning/forklaring på, at de 150 mm er tilstrækkeligt?

**Svar 4:**

DS/S-315 beskæftiger sig med afløbssystemer, og det spørgsmål der stilles, er mere et byggeteknisk spørgsmål.

Se fx BYG-ERFA-blad om niveaufri adgang i bygninger eller SBI-anvisninger om fugt i bygninger.

Spørgsmål 5:

Jeg har et spørgsmål vedrørende sokkelaffugter i DS/S-315 – Afløbsteknik, punkt 7.3.5.

Det fremgår ingen steder, at en sokkelrende skal være åben ind mod facaden for at sikre, at den kan ventilere/ånde samt mulighed for at besigtige sokkel for sætningens skader - men er det ikke hele ideen med en sokkelaffugter?

Vi kan se i BYG-ERFA, at de har valgt at bruge et linjedræn til at illustrere, hvilken type sokkelaffugter man kan bruge omkring en bygning. Men er det ikke et problem at udføre det med en komplet lukket rende, der samtidig skal støbes fast i jordfugtig beton?

Svar 5:

DS 432, Afløbsinstallationer, omhandler afløbssystemer, og hvordan de skal dimensioneres og projekteres for at leve op til bygningsreglementets krav til afløbsinstallationer.

Det er derfor kun den afløbstekniske del af en sokkelrende, der er behandlet i DS 432.

Sokkelrende er i 3.58 defineret som en "lineær rende til beskyttelse af bygningers sokkel mod fugt fra omgivende terræn".

Her er det anført meget præcist, at der er tale om en beskyttelse mod fugt fra terræn og ikke bygning. Der tages kun hensyn til vand fra bygning, der skal bortledes uden at opfugte sokkel.

Bygningsreglementet omtaler ikke sokkelrender specifikt. Det gør SBI-anvisningerne om fugt i bygninger. Og her er detaljerne beskrevet.

DS og udvalget S-315 kan ikke udtale sig om et specifikt BYG-ERFA-blad.

Øvrige anvisninger fra Rørcentret:

Rørcenter-anvisning 001
Ressourcebesparende afløbsinstallationer i boliger, juni 1999

Rørcenter-anvisning 002
Ressourcebesparende vandinstallationer i boliger, juni 1999

Rørcenter-anvisning 003
Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger, september 2012

Rørcenter-anvisning 004
Renovering af afløbsledninger. Paradigme for udbud og beskrivelse inkl. vejledning, 2. udgave, januar 2005, inkl. Indlagt cd-rom

Rørcenter-anvisning 005
Fedtudskillere. Projektering, dimensionering, udførelse og drift, 2. udgave, april 2021

Rørcenter-anvisning 006
Olieudskilleranlæg. Vejledning i projektering, dimensionering, udførelse og drift, 2. udgave, april 2021

Rørcenter-anvisning 007
Dæksler og Riste. Dæksler og riste af støbejern til kørebane og gangarealer, maj 2005

Rørcenter-anvisning 008
Acceptkriterier. Retningslinjer for vurdering af nye og fornyede afløbsledninger ved hjælp af TV-inspektion, maj 2005

Rørcenter-anvisning 009
Nedsivning af regnvand i faskiner. Vejledning i projektering, dimensionering, udførelse og drift af faskiner, maj 2005

Rørcenter-anvisning 010
Tømning af bundfældningstanke (septiktanke). Paradigme for udbudsmateriale, marts 2006

Rørcenter-anvisning 011
Vacuumssystemer i bygninger. Vejledning i projektering, udførelse og drift, marts 2006

Rørcenter-anvisning 012
Nye afløbssystemer samt omlægninger. Paradigme for udbud og beskrivelse, maj 2007

Rørcenter-anvisning 013
Erfaringer med nedsivningsanlæg, februar 2007

Rørcenter-anvisning 014
Afløbssystemer. Oversigt over undersøgelses-, måle- og fornyelsesmetoder, april 2007

Rørcenter-anvisning 015
Tilbagestrømningssikring af vandforsyningsystemer, oktober 2009

Rørcenter-anvisning 016
Anvisning for håndtering af regnvand på egen grund, maj 2012

Rørcenter-anvisning 017
Legionella. Installationsprincipper og bekæmpelsesmetoder, maj 2019

Rørcenter-anvisning 018
Store nedsivningsanlæg. Dimensionering og udførelse, august 2012

Rørcenter-anvisning 019
Vandbremsere. Regulering af vandstrømme i afløbssystemer, maj 2013

Rørcenter-anvisning 020
Skybrudssikring af bygninger, september 2013

Rørcenter-anvisning 021
Kælderoversvømmelser. Sikring mod opstigende kloakvand, september 2013

Rørcenter-anvisning 022
Renovering af faldstammesystemer, maj 2017

Rørcenter-anvisning 023
Regnvandsventilen, marts 2018

Rørcenter-anvisning 024
Beredskab. Indsatsplaner for oversvømmelser, maj 2017

Rørcenter-anvisning 025
Rekreative regnvandsbassiner, marts 2018

Rørcenter-anvisning 026
LAR-Anlæg. Vejledning i projektering, dimensionering, udførelse og drift af LAR-Anlæg, juni 2018

Rørcenter-anvisning 027
Vandinstallationer. Eksempelsamling til bygningsreglementets afsnit 21 og 24, december 2018

Rørcenter-anvisning 028
Undgå kælderoversvømmelser med pumper, højvandslukker og by-pass anlæg, april 2020

Rørcenter-anvisning 029
Dræning og isolering af kældre, juli 2022

Rørcenter-anvisning 030
Dræning af grønne arealer, juli 2022

Rørcenter-anvisning 031
Spuling og rensning af afløbsledninger, august 2022

Rørcenter-anvisning 032
Sikring af bygninger mod rotter fra kloakken, oktober 2023

Rørcenter-anvisning 033
Sokkelrender, september 2024

Rørcenter-anvisning 034
Afløbsrender, september 2024