Til
Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen

Dokumenttype
Rapport

Dato
Januar 2021

TEKNOLOGIKATALOG FOR SPILDEVANDS-SEKTOREN

RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

TEKNOLOGIKATALOG
FOR SPILDEVANDS-SEKTOREN

Projektnavn	**Teknologikatalog for Spildevandssektoren**
Projektnr.	**1100043518**
Modtager	**Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen**
Version	**3**
Dato	**29-01-2021**
Udarbejdet af	**Anders Brogaard Pedersen, Thomas Skamris Jensen, Mette Ryom, Finn Søholt Thomsen, Michael Nielsen, Michel Johansson, Erik Saugmann Rasmussen**
Kontrolleret af	**Lisbeth Rosenberg Natorp og Jakob Rosenberg Nielsen**
Godkendt af	**Mette Ryom**

Rambøll
Olof Palmes Allé 22
DK-8200 Aarhus N

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
https://dk.ramboll.com

Rambøll Danmark A/S
CVR NR. 35128417

Doc ID 1100040023-1736460588-13

Medlem af FRI

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	**Indledning**	**2**
1.1	Forudsætninger og betingelser	3
2.	**Spildevandsforsyning - grundlæggende principper**	**5**
2.1	Hovedfunktioner	6
2.2	Rammebetingelser, kvalitetskrav og kvalitetsvalg	6
2.3	Spildevandforsyningsøkonomi generelt	13
3.	**Teknologikatalogets Excel-del**	**14**
3.1	Designprincippet	14
3.2	Metode for de økonomiske parametre	15
3.3	Vejledning til anvendelse af Excel-værktøjet	19
4.	**Hovedfunktion: Transportanlæg**	**27**
4.1	Teknologigruppe: Ledninger	27
4.2	Teknologigruppe: Ledningsgrav	31
4.3	Teknologigruppe: Underboringer	34
4.4	Teknologigruppe: Brønde	37
4.5	Teknologigruppe: Renovering/no-dig	41
4.6	Teknologigruppe: Pumpestationer	45
4.7	Teknologigruppe: Bygværk til rensning	52
4.8	Teknologigruppe: Styring af strømme	57
4.9	Teknologigruppe: Diverse	62
5.	**Hovedfunktion: Renseanlæg**	**65**
5.1	Teknologigruppe: Forbehandling	66
5.2	Teknologigruppe: Biologisk og kemisk rensning	82
5.3	Teknologigruppe: Efterklaring	107
5.4	Teknologigruppe: Efterpolering	114
5.5	Teknologigruppe: Slamhåndtering	121
5.6	Teknologigruppe: Intern transport	135
5.7	Teknologigruppe: Avanceret spildevandsrensning	153
5.8	Teknologigruppe: Monitorering, sensorer og ventiler	166
5.9	Teknologigruppe: El & SRO	184
5.10	Teknologigruppe: Bygning og bygværker	188
6.	**Hovedfunktion: Specialanlæg på transportanlæg**	**193**
6.1	Teknologigruppe: Biologisk og mekanisk rensning	193
6.2	Teknologigruppe: Pumpestationer	221
6.3	Teknologigruppe: Bygværker	245
6.4	Teknologigruppe: El & SRO	253
6.5	Teknologigruppe: Tilbageholdelse af vand	257
7.	**Referenceliste**	**262**
Appendiks 1: Ordliste		**263**

1. INDLEDNING

Nærværende teknologikatalog for spildevandssektoren er udarbejdet med det mål at give Konkurrence- og forbrugerstyrelsen (KFST) et overblik over de teknologier, som findes på spildevandsmarkedet. Teknologikataloget består af nærværende Word-del samt en tilhørende Excel-del.

Worddelen indeholder funktionsbeskrivelser på tre niveauer:

- Spildevandsforsyning overordnet (afsnit 2).
- Tre hovedfunktioner: Transportanlæg, Renseanlæg og Specialanlæg på transportanlæg (afsnit 2.1.1, 2.1.2 og 2.1.3).
- Teknologigrupper, som indeholder et antal specifikke teknologier (afsnit 4, 5 og 6).

De medtagne teknologier er baseret på Molio 2020 /1/, dog i høj grad suppleret med øvrige relevante teknologier baseret på Rambølls erfaring og vurdering. Hvor Molio er en prisdatabase med anlægspriser, omfatter nærværende teknologikatalog både anlægs-, drifts- og vedligeholdelsespriser med nuancering af prisforskelle under givne rammebetingelser, dvs. upåvirkelige forhold som f.eks. geografisk beliggenhed, kapacitet osv. Dette giver muligheder for statistisk analyse af prisvariationerne. Word-delen af nærværende teknologikatalog indeholder derudover en række beskrivelser af den enkelte teknologigrupper; bl.a. funktionsbeskrivelser, levetidsvurderinger, teknologiniveau mv., som ikke findes i Molio.

I word-delen er ord skrevet med *kursiv* at finde i ordlisten i appendiks 1.

Excel-delen indeholder data og referencer, mens Word-delen indeholder funktionsbeskrivelser samt dokumentation for grundlaget for de i Excel-delen angivende data.

Formålet med teknologikataloget er, udover funktionsbeskrivelserne, at videregive spildevandforsyningsspecialisters viden omkring:

- Hvad er styrende for, hvilke teknologier en forsyning anvender?
- Hvad har betydning for teknologiernes anlægs-, drifts- og vedligeholdelsespriser?

Valg af teknologier er beskrevet under afsnit 2.2 (rammebetingelser, kvalitetskrav og -valg). Rammebetingelser kan have indflydelse på teknologiernes pris og/eller på hvilke teknologier, der kan anvendes. De rammebetingelser, der er vurderet at have størst indflydelse, er der for hver af de tre hovedfunktioner en oversigt over (Tabel 3, Tabel 4 og Tabel 5), om rammebetingelsen vurderes at have indflydelse på anlægspris, driftspris og/eller valg af teknologi. I Excel-delen er rammebetingelsernes indflydelse på de enkelte teknologiers anlægs- og driftspriser kvantificeret. Dette er beskrevet i afsnit 3.

Teknologiniveau er vurderet og angivet for hver teknologi i tre kategorier; STD-Standard, BAT-Best Available Technology og STOA-State Of the Art. STD er teknologier, der lever op til dagens standarder, men som ikke nødvendigvis udnytter den teknologiske udvikling og ikke nødvendigvis er kost-effektiv. BAT er teknologier der ift. STD også udnytter den teknologiske udvikling, og udgør kost-effektive løsninger. STOA er teknologier, der er på højeste videnskabelige teknologiske udviklingsniveau. STOA-teknologier er tilgængelige, men ikke nødvendigvis hos alle leverandører, og er ikke nødvendigvis kost-effektivt. STOA-teknologier løser i mange tilfælde specifikke problemstillinger, hvor der ikke findes STD- eller BAT-teknologier, der kan løse det. For en del teknologier vil STD og BAT være sammenfaldende, da der kun findes ét tilgængeligt teknologiniveau.

1.1 Forudsætninger og betingelser

Teknologikataloget er opbygget med fokus på prisvariationer på de enkelte teknologier. Der har således ikke i været fokus på øvrige prisvariationer i forbindelse med de reelle investerings- og renoveringsprojekter i spildevandsforsyningerne. Disse prisvariationer er betinget af en række andre forhold end variationer på teknologipriser, hvilket kort er berørt under afsnit 2.2.

Vi har i teknologikataloget anvendt en række specifikke forudsætninger og betingelser:

- Priserne er teknologipriser og ikke projektpriser, hvilket der er stor forskel på, idet projektpriser også indeholder udgifter til projektering og byggeledelse. Teknologipriser (inkl. montagetimer) vurderes at udgøre 65-75 % af projektpriser.
- Priserne er, efter bedst mulige tilgang, opgjort som en anlægs-, drifts- og vedligeholdelsespris (se det afsnit 2.3 om generel forsyningsøkonomi og afsnit 3.2 om metoden anvendt i nærværende teknologikatalog). Uden at kende den situation/scenarie (mængdeangivelse, renoveringens/etablerings størrelse, sammensætning af teknologier mv.), som teknologien skal indgå i, kan der kun estimeres meget generelle priser.
- I priserne er der ikke taget hensyn til størrelsen af et indkøb, eller om der er tale om renovering eller nyetablering. Dette har stor betydning for projektpriserne. Det vurderes, at der vil kunne opnås en besparelse på 70-80 % på samlede indkøb fremfor enkeltstående listepriser.
- Der er ikke indsamlet nye opdaterede listepriser fra leverandører, men i stedet bygger priserne dels på Molio /1/ samt erfaringspriser. Driftspriser og vedligeholdelsespriser (afsnit 3.2) bygger udelukkende på erfaringer, da der ikke findes opslagsværk for sådanne priser. Disse priser kræver reelt definering af, hvilken situation, scenarie og/eller projekt, der konkret er tale om. Der er således tale om estimeringer baseret på mangeårige erfaringer indenfor vandforsyning, hvilket er den eneste måde, disse priser kan kvantificeres på. Kilden er i Excel-delen i disse tilfælde angivet som ”erfaringstal”.
- Udelukkende fokus på prisvariationer på teknologier kan give et forkert indtryk af, hvad der er afgørende faktorer for omkostningerne ved f.eks. renoveringer, da prisvariationerne på projektering og byggeledelse er langt større end prisvariationer på teknologier.
- Udelukkende fokus på prisvariationer på teknologier kan også give et forkert indtryk af, hvad der er afgørende, fordi der sammenlignes prisvariationer på teknologier uden at skele til antal. F.eks. vil en prisvariation på en pumpe, som forsyningen måske kun har én af, være mindre betydende end en prisvariation på en løbende meter rør, som forsyningen måske har flere tusinde af.
- Driftspriser er mere realistisk koblet til et helt anlæg frem for en teknologi. Derfor må de angivne driftspriser anses som værende bedst mulige estimater, men er reelt helt afhængig af den specifikke produktion.
- For at kunne beregne driftspriser kræver det endvidere kendskab til, hvor mange timer i døgnet, teknologien er i drift. Der er derfor anvendt driftstider svarende til fuld udnyttelse af en teknologi.
- Der er i Excel-delen for hver teknologi angivet, hvilken enhed priserne er opgivet efter. Disse enheder varierer mellem stk., m^3, *lbm* mv. Dvs. at man ved prissammenligning skal være opmærksom på enhederne.
- Da der ikke ses på projektpriser med korrekt sammensætning af teknologier ud fra en situation/scenarier med givne rammebetingelser, vil det kunne risikeres, at der gives sammenligninger af teknologikombinationer, der ikke giver mening i virkeligheden.
- Rammebetingelsen ”Kapacitet” (se afsnit 2.2.1) har betydning for dimensionering af anlæg, både mht. størrelse og antal af anlægsenheder. Dette er ikke nuanceret i teknologikataloget, da fokus er på de enkelte teknologier og ikke sammensætning af teknologier i scenarier/projekter.

- Teknologilisten (dvs. hvilke teknologier der er med) udgør et repræsentativt udvalg af teknologier. Der kan dog ikke være tale om en uomtvistelig udtømmende liste, da der ikke findes en facitliste herfor, og vil derfor være en vurderingssag.
- Kvalitetsspænd i teknologierne, f.eks. mellem forskellige producenter, da der i teknologikataloget kun er én basispris, én levetid og én driftspris for én teknologi.
- Den angivne levetid er en forventet fysisk levetid. Der kan dog være gode grunde til at udskifte en teknologi før den angivne levetid udløber. F.eks. hvis der er kommet mere energivenlige teknologier til, eller at der alligevel foretages en renovering af anlægget. Se nærmere beskrivelse i afsnit 2.3.
- Den angivne levetid forudsætter vedligehold, så der er ikke tale om levetidsforlængelse. Der findes dog ikke skarpe definitioner på hvor grænsen går mellem vedligeholdelse og levetidsforlængelse. Dette er en vurderingssag og der vil være gråzoner.
- Konjunkturer/travlhed i branchen er ikke nuanceret i priserne, men det gælder alle entreprenørydelser at dette har betydning når der indhentes priser.
- Teknologiniveau (STD, BAT og STOA) er ikke nuanceret som prisforskel for én teknologi, da teknologiniveau i stedet er afspejlet i forskellige teknologier inden for en teknologigruppe.
- Prisniveauet for Molio 2020 er pr. 1. januar 2020 /1/ (ved udgangen af 2020 vil prisniveauet sandsynligvis være højere). Prissætningen i Molio er baseret på en kombination af indhentede pris og fremskrivning af tidligere priser, alt fremregnet til pris pr. 1. januar 2020, således at alle priser er ved samme indeks og dermed kan indekseres til hvilken som helst anden dato samlet. En sådan indeksering fortages ved hjælp af Danmarks Statistiks "Byggeomkostningsindeks".

Pga. af de ovenstående beskrevne forudsætninger og betingelser bør priserne i nærværende katalog ikke bruges kvantitativ, f.eks. til pristjek af totaløkonomi eller investeringstjek, men kan derimod i højere grad anvendes kvalitativt, f.eks. til relative sammenligning af teknologiprisvariationer (se afsnit 3.1).

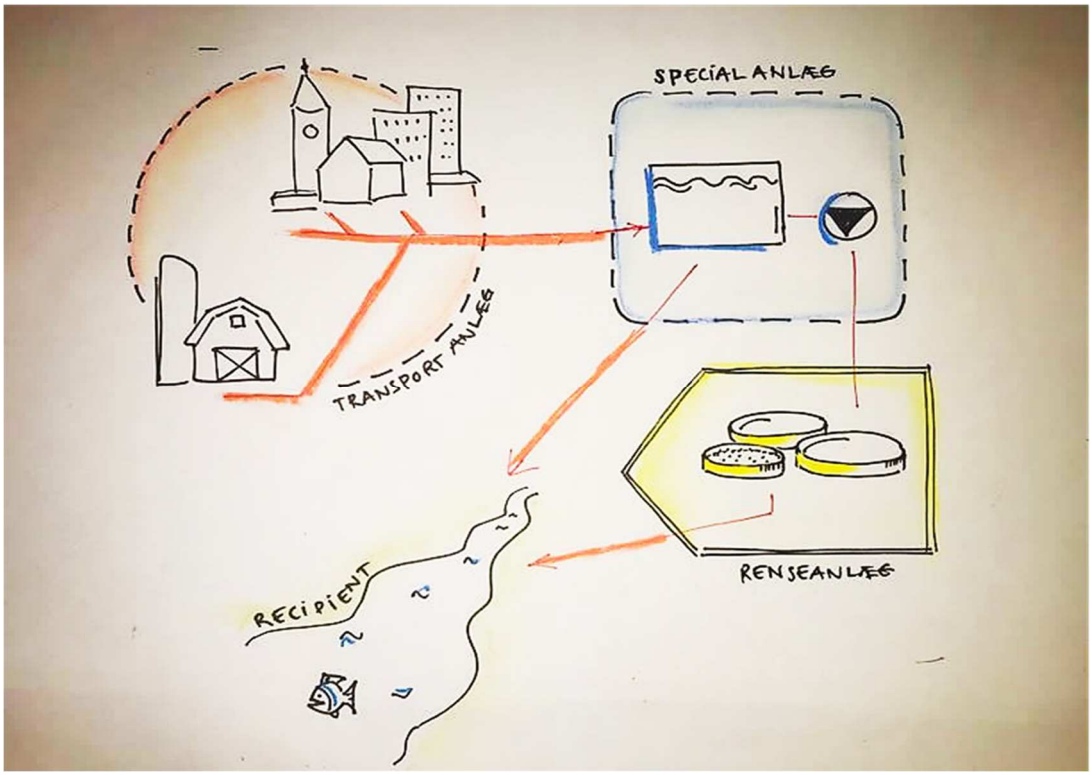
Ift. et eventuelt senere ønske om at anvende teknologikataloget i regulatoriske sammenhæng, skal der udregnes total-projektpriser. Dette gøres foruden definering af rammebetingelser, kvalitetskrav og kvalitetsvalg (afsnit 2.2), ved størrelsesangivelse af renovering/etablering, mængdeangivelser, sammensætning af teknologier samt samlet definering af omkostninger til f.eks. til projektering og byggeledelse, i forbindelse med anlægsprocessen.

2. SPILDEVANDSFORSYNING - GRUNDLÆGGENDE PRINCIPPER

En spildevandforsyning kan opdeles i tre hovedfunktioner – Transportanlæg, Renseanlæg og Specialanlæg på transportanlæg.

Transportanlægget forbinder og transporterer forbrugerens (husstande, industri mm.) spildevand via ledningsanlæg (afsnit 4.1) og pumpestationer (afsnit 4.6) til renseanlægget. Transportanlægget kan enten bestå udelukkende af spildevand eller en blanding af spildevand og regnvand alt efter om transportanlægget er fælles- eller separatkloakeret. Spildevand skal typisk renses for det groveste materiel, fedt, næringsstoffer, sæberester mv. Dette sker på renseanlægget, hvor spildevandet filtreres, bundfældes og renses for næringsstoffer gennem biologiske processer. Det rensede spildevand udledes til en *recipient* (2.2.1), og skal overholde kvalitetskrav, der fastsættes efter *recipienttype*n. Alt efter spildevandsforsyningens størrelse og de aktuelle forhold i forsyningsområdet kan det være nødvendigt for forsyningen at have specialanlæg på transportdelen af spildevandsforsyningen. Specialanlæggene udgør situationsbestemte løsninger til at hjælpe med at transportere spildevandet til renseanlægget eller på andre måder håndtere spildevandet, som hverken foregår på renseanlægget eller i transportanlægget. Det kan f.eks. være i form af større pumpestationer (afsnit 6.2), rørbassiner (afsnit 6.5) og mindre decentrale renseanlæg (afsnit 6.1).

En principiel opbygning af en spildevandsforsyning og de tre hovedfunktioner er illustreret nedenfor i Figur 1. De enkelte hovedfunktioner beskrives i afsnit 2.1.



Figur 1: Principskitse af opbygningen af en spildevandsforsyning med de tre hovedfunktioner; Transportanlæg, Renseanlæg og Specialanlæg på transportanlæg.

I afsnit 2.2 beskrives de grundlæggende forhold, der har indflydelse på, hvilke teknologier en spildevandsforsyning anvender, samt hvilken betydning disse forhold har for prisen.

2.1 Hovedfunktioner

I de følgende nedenstående afsnit beskrives hver af de tre hovedfunktioner.

2.1.1 Transportanlæg

Hovedfunktionen Transportanlæg indeholder alle teknologier forbundet med at transportere spildevandet fra forbrugerne til renseanlægget samt teknologier til vedligeholdelse af transportanlægget. Ledninger transporterer spildevandet til renseanlægget ved hjælp af *gravitations- og trykledninger* alt efter de aktuelle *topografiske* forhold og dermed den fornødne løftehøjde (afsnit 2.2.1).

Hovedfunktionen dækker de normalt benyttede løsninger til at transportere spildevandet hen til renseanlægget.

2.1.2 Renseanlæg

Hovedfunktionen Renseanlæg indeholder alle teknologier forbundet med at rense spildevandet. For fagfolk kaldes dette ofte "alt indenfor hegnet". Renseanlægget indeholder teknologier til filtrering (afsnit 5.4), bundfældning, biologisk (afsnit 5.2 og 5.5) og kemisk rensning (afsnit 5.2) samt monitorering af kvalitetsparametre (f.eks. *total nitrogen* og *total fosfor*) og slamhåndtering. Ved mere kompliceret sammensætning af spildevandet, som f.eks. indhold af miljøfremmede stoffer, kan der være behov for avanceret spildevandsbehandling såsom kulfiltrering (afsnit 5.7) eller UV-behandling (afsnit 5.7).

Det rensede spildevand skal overholde de kvalitetskrav, der er fastsat på baggrund af *recipient*ens type og dens aktuelle kvalitet. De krav renseanlægget skal leve op til fastsættes i den udledningstilladelse, der gives af myndighederne, i dette tilfælde kommunerne.

2.1.3 Specialanlæg på transportanlæg

Hovedfunktionen Specialanlæg på transportanlæg indeholder teknologier, der ikke er standard på transportanlægget. Dette er blandt andet rørbassiner (afsnit 6.5), der benyttes til at tilbageholde og udjævne større mængder regn- og/eller spildevand og større in situ pumpestationer (afsnit 6.2) og bygværker (afsnit 6.3).

Hovedfunktionen dækker situationsbestemte løsninger til at hjælpe med at transportere spildevandet til renseanlægget med et jævnt kontrollerbart flow.

2.2 Rammebetingelser, kvalitetskrav og kvalitetsvalg

Hvilke teknologier, der anvendes i en spildevandsforsyning, er betinget af forskellige forhold. Disse forhold kan inddeles i tre kategorier; rammebetingelser, kvalitetskrav og kvalitetsvalg.

Rammebetingelser er forhold, som er givet og upåvirkelige for en spildevandsforsyning. Det kan f.eks. være spildevandsforsyningens geografisk beliggenhed, antal forbrugere etc.

Kvalitetskrav og **kvalitetsvalg** er forhold, som har baggrund i udledningskrav, driftssikkerhed og serviceniveau. Disse forhold er delvist påvirkelige og delvist upåvirkelige. Upåvirkelige fordi nogle forhold relateret til udledningskrav, driftssikkerhed og serviceniveau skyldes myndighedskrav, og påvirkelige fordi nogle forhold relateret til driftssikkerhed og serviceniveau skyldes spildevandforsyningernes eget besluttede kriterier.

De væsentlige forhold, der har betydning for en spildevandforsynings anvendelse af teknologier, er listet i Tabel 1 og inddelt i de tre ovenfornævnte kategorier. De forhold, som er vurderet at

have den største indflydelse på valg af teknologi og/eller teknologiernes priser, er markeret med fed. Disse forhold er endvidere indarbejdet i teknologikatalogets Excel-del.

Rammebetingelser (Upåvirkelige)	**Spildevandssikkerhed og forsyningssikkerhed (Delvist påvirkelige)**	
	Kvalitetskrav	**Kvalitetsvalg**
Lokalitet **Geografi** **Recipient** **Kapacitet (samlet anlæg, PE)** **Flow (l/s)** **Løftehøjde (Modtryk, m/Vs)** Døgnforbrug Nedbørsforhold Mængden af miljøfremmede stoffer Spildevandsanlæggets design Km rør fordelt på land-by Antal forbrugere Renovering eller nyetablering Lovgivning/standarder Størrelsen af indkøb Brud, materialer og alder	Tæthed Inspektion Overvågning af kvalitet Egenkontrol Flere anlæg/linjer Beskyttelsesindsats *Redundans* på kritiske teknologier	Materialer Automatisering Teknologiniveau* (STD, BAT, STOA)

Tabel 1: Oversigt over rammebetingelser og kvalitetsvalg og -krav. Rammebetingelser skrevet med kursiv er prioriteret i excel-delen til prisnuancering. *Teknologiniveau er ikke direkte nuanceret i excel-delen som en prisvariation for de enkelte teknologier, men er i stedet nuanceret gennem listen af teknologier.

De øvrige forhold i Tabel 1, som ikke er medtaget i Excel-delen, er ikke ubetydelige for spildevandforsyningerne. Disse forhold har meget stor betydning for spildevandsforsyningernes budgetter, men ikke fordi de har indflydelse på hverken anlægs- eller driftspriser på de enkelte teknologier, men derimod på spildevandsforsyningernes samlede investerings- og renoveringsbehov. F.eks. stiller myndighederne generelle krav til *recipient*påvirkning, som forsyningerne designes efter. Dette har betydning for anlægsprojekt og dermed spildevandsforsyningens økonomi. I nærværende teknologi-katalog er fokus på teknologier og ikke anlægsprojekter, hvorfor designet af de enkelte renseanlæg ikke er med i kataloget.

2.2.1 Rammebetingelser

De rammebetingelser, som er vurderet at have den største indflydelse på valg af teknologi og/eller teknologiernes priser (markeret med fed i Tabel 1), er beskrevet i nedenstående afsnit. De enkelte rammebetingelsers indflydelse på valg af teknologi og/eller teknologiernes priser er forklaret skematisk i Tabel 3, Tabel 4 og Tabel 5 og er konkret kvantificeret i Excel-delen af teknologikataloget.

Lokalitet (land/by)

Lokaliteten har stor betydning for anlægsarbejder i terræn (typisk jord og beton arbejder i form af ledninger i jord, transportanlæg, renseanlæg osv.) og mindre betydning for byggearbejder (f.eks. etablering af en bygning med tilhørende indvendige arbejder). Jo mere urbant et anlægsområde er, jo højere er anlægsomkostningerne typisk. Dette skyldes blandt andet begrænset tilgængelighed til anlægsområdet på grund af eksisterende bebyggelse og eksisterende ledningsanlæg i jorden, nødvendighed af nedrivning eller flytning af eksisterende byggeri eller infrastruktur, hensyn til fredninger (i by skal anlægsarbejde tilrettelægges med hensyn hertil, på landet kan anlægsarbejdet ofte flyttes), høj risiko for forurenet jord med høje deponeringsomkostninger til følge, begrænset arbejdstid på grund af hensyn til naboer, særlige krav til udførelsesmetoder og belægninger mv.

De forskellige årsager vil variere fra teknologi til teknologi. F.eks. vil det, hvad angår biologisk og mekanisk rensning (*Lagune*, *rodzoneanlæg*, *pilerenseanlæg*), typisk kun være muligt at gennemføre disse, når teknologien tages i anvendelse på landet, idet teknologierne fylder meget. For anlægsarbejde vedr. rør vil det være væsentligt dyrere i by end på land, hvilket i teknologikatalogets Excel-del er afspejlet i rammebetingelsernes indflydelse på teknologipriserne.

Lokalitet kan også have betydning for driftsomkostningerne for de enkelte teknologier, da der vil være flere ting at tage højde for ved tilsyn og driftsarbejde i urbant miljø, som f.eks. adgangsforhold, parkeringsforhold, vejspærring mv.

Der skelnes mellem følgende kategorier inden for rammebetingelsen: land, by, city, indre city.

Geografisk placering
Den geografiske placering har betydning for teknologierne inden for alle tre hovedfunktioner. Årsagen til dette er, at løn- og omkostningsniveauet i entreprenørbranchen varierer således, at anlægsudgifterne for arbejde af samme art og omfang er forskellige fra område til område i Danmark. Det betyder, at den geografiske placering primært har betydning for anlægsomkostninger for en teknologi. I forhold til driftspriser vil variationerne ligge i timepriserne, der kun udgør en lille del af den totale driftspris. Den geografiske placering har ikke direkte betydning for selve teknologivalget.

For at nuancere prisforskelle pga. geografisk placering, er der anvendt en opdeling af landet i fem områdekategorier, som referer til inddelingen i Molio /1/. De generelle geografiske prisvariationer ses i tabellen nedenfor:

Faktor	Geografisk område
1,05	Hovedstadsområdet (105)
1,0	Sjælland (100)
0,95	Østjylland, Fyn og Bornholm (95)
0,9	Sydjylland og Lolland-Falster (90)
0,85	Nord- og Vestjylland (85)

Tabel 2: Oversigt over rammebetingelsens geografiske afhængighed.

Recipient
Ordet *recipient* betyder modtager, og betegner det sted spildevandet afledes til f.eks. vandløb, sø, hav eller jorden (nedsivning). For at sikre gode miljøforhold for *recipient*erne skal man den biologiske tilstand kendes, og udledningskravene fastsættes herefter. *Recipient*en, og dermed rensekravet, har betydning for hvilke teknologier der nødvendigvis kan eller skal anvendes på renseanlægget, samt driftsprisen heraf.

I teknologikataloget skelnes der mellem tre *recipient*er-typer:
1. Sårbar *recipient* (Natura 2000 områder og øvrige habitatsområder samt højt målsatte vandløb).
2. Normale *recipient*er (Vandløb og søer med miljø-målsætning)
3. Robust *recipient* (store vandløb, kyst o.lign.)

Helt generelt er fokus for udledningskrav at næringsstofbelastningen i *recipient*en ikke må forøges væsentligt, så vandmiljøet forringes. For type 1 og 2 er *fosfor*kravet af stor betydning for renseprocessen på renseanlægget. Dette skyldes at *fosfor* er særlig problematisk i vandløb og søer, da *fosforen* giver kraftig algevækst, og her er det normalt ikke kvælstoffet der er dimensionsgivende for renseanlæg. For type 3 er det derimod kvælstofkrave, der har stor

betydning for renseprocessen. Det skyldes at når vi kommer ud i åbne *recipient*er, er fortyndingen større, og så bliver det i stedet kvælstofbelastningen, der bliver den kritiske faktor.

Kapacitet (samlet anlæg, PE)
Et renseanlægs kapacitet opgøres ud fra hvor mange personækvivalenter (PE), der er tilsluttet. Kapaciteten er på denne måde et mål for hvor meget stof, der skal fjernes fra spildevandet og er uafhængig af vandflowet. Kapacitetsbehovet beregnes på baggrund af antal indbyggere og særskilte beregninger for erhverv.

Kapaciteten har betydning for anlægspris og valg af teknologier på renseanlægget, men har især stor betydning for driftsudgiften, f.eks. til el-forbrug, vandforbrug og lignende, der direkte afhænger af, hvor meget vand der produceres.

Flow (l/s)
Flow er et begreb for den mængde der transporteres pr. tidsenhed, Typisk liter pr. sekund. Flowet anvendes i forbindelse med dimensionering af pumper ift. hvor stor en mængde vand en pumpe skal flytte inden for en given tid, beskrives i l/s. Flowet anvendes ligeledes til at beregne dimensionen på ledninger.

Rammebetingelsen flow vil primært have betydning for dimensionering af pumper, dvs. valg af teknologi, f.eks. udpumpningsanlægget på værket. Samtidig kan det principielt også have betydning for anlægs- og driftsomkostninger, idet jo større flow, jo større vil både anlægs- og driftsomkostninger være. Hvordan denne indflydelse på anlægs- og driftsomkostninger er nuanceret, afhænger dog af, hvordan teknologierne er inddelt. I tilfældet for f.eks. pumpestationer under transportanlæg er disse nuanceret i listen som forskellige teknologier med forskellig kapacitet. Derfor er prisforskellen nuanceret mellem disse teknologier, og derfor har rammebetingelsen ikke indflydelse på den enkelte teknologi (jf. Tabel 3 og Tabel 48). I tilfældet for pumpestationer under specialanlæg på transportanlæg er teknologilisten ikke inddelt på samme måde, og derfor er rammebetingelsen vurderet at have indflydelse på prisen for nogle af teknologierne (jf. Tabel 5 og Tabel 615).

Løftehøjde (modtryk, m/Vs)
Løftehøjden er et begreb, der anvendes i forbindelse med dimensionering af pumper ift. hvor den højde, som pumpen skal løfte vandet. Løftehøjden er et mål for, hvor stort et tryk som pumpen er i stand til at levere. En pumpes størrelse angives ved dens kapacitet målt i l/s og dens pumpetryk m/Vs. Pumpetrykket skal dels modsvare det tryktab, der opstår i ledningerne på grund af friktion (længde og rørdimension), dels modsvare den højde forskel der skal overvindes på vejen fra udpumpningsanlæg til forbruger.

Rammebetingelsen løftehøjde vil primært have betydning for dimensionering af pumper, dvs. valg af teknologi, f.eks. pumperne i en pumpestation. Flow kan principielt også have betydning for anlægs- og driftsomkostninger, idet jo større løftehøjde, jo større pumpekapacitet, og jo større vil både anlægs- og driftsomkostninger være. Om denne prisvariation er nuanceret ved rammebetingelsen, afhænger af, hvordan teknologilisten er inddelt. I tilfældet for f.eks. pumpestationer under transportanlæg er disse nuanceret i listen som forskellige teknologier med forskellig kapacitet. Derfor er prisforskellen nuanceret mellem disse teknologier, og derfor har rammebetingelsen ikke indflydelse på den enkelte teknologi (jf. Tabel 3 og Tabel 48). I tilfældet for pumpestationer under specialanlæg på transportanlæg er teknologilisten ikke inddelt på samme måde, og derfor er rammebetingelsen vurderet at have indflydelse på prisen for nogle af teknologierne (jf. Tabel 5 og Tabel 615).

2.2.2 Rammebetingelser for Transportanlæg

I nedenstående Tabel 3 gives en oversigt over, hvordan de udpegede rammebetingelser er vurderet at have indflydelse på hhv. anlægs- og driftspris, samt hvilke teknologier en spildevandsforsyning anvender.

Rammebetingelse Transportanlæg	Anlægspris	Driftspris	Dimensionering/ Teknologivalg
Lokalitet	Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Pladsforholdene på lokaliteten kan påvirke teknologivalget ved teknologigrupperne underboringer og renovering/no-dig.
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1	Den geografiske placering har ikke betydning for hvilken teknologi man vil anvende
Recipient	Transportanlægget udleder ikke til *recipient*, derfor er disse ikke relevante.		
Kapacitet	Hovedfunktionen indeholder ikke teknologier hvor rammebetingelsen er relevant.		
Flow	Flowet har ikke betydning for anlægspris, men for teknologivalg på transportanlægget. Der kan være forskel i anlægspris på de forskellige teknologier, som f.eks. er samme teknologi med forskellig kapacitet.	Flowet har ikke betydning for driftspris, men for teknologivalg på transportanlægget. Der kan være forskel i driftspris på de forskellige teknologier, som f.eks. er samme teknologi med forskellig kapacitet.	Det aktuelle flow har betydning for hvilke dimensioner der vælges, f.eks. ledningsdimensioner og størrelsen på pumpestationer.
Løftehøjde	Løftehøjden har ikke betydning for anlægspris, men for teknologivalg på transportanlægget. Der kan være forskel i anlægspris på de forskellige teknologier, som f.eks. er samme teknologi med forskellig kapacitet.	Løftehøjden har ikke betydning for driftspris, men for teknologivalg på transportanlægget. Der kan være forskel i driftspris på de forskellige teknologier, som f.eks. er samme teknologi med forskellig kapacitet.	Den aktuelle nødvendige løftehøjde kan have betydning for om spildevandet kan gravitere, eller om der er behov for et tryksat system, og dermed betydning for valg af pumpestationer og ledningsmateriale.

Tabel 3: Oversigt over rammebetingelsernes betydning for hovedfunktion Transportanlæg. Den røde baggrundsfarve angiver, at den pågældende rammebetingelse ikke har nogen betydning for den pågældende pris, mens den grønne baggrundsfarve angiver, at det har en betydning for den pågældende pris.

2.2.3 Rammebetingelser for renseanlæg

I nedenstående Tabel 4 gives en oversigt over, hvordan de udpegede rammebetingelser er vurderet at have indflydelse på hhv. anlægs- og driftspris, samt hvilke teknologier en spildevandsforsyning anvender.

Ramme-betingelse Renseanlæg	Anlægspris	Driftspris	Dimensionering/ Teknologivalg
Lokalitet	Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Pladsforholdene på lokaliteten kan have betydning for hvor kompakte løsninger der er behov for. Derudover kan der være lugt- og støjgener der skal tages højde for i bynære områder.
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1	Den geografiske placering har ikke betydning for hvilken teknologi man vil anvende
Recipient	Udledning til sårbare *recipient*er eller *recipient*er med skrappe udledningskrav, kan medføre at anlæggene skal være større for at kunne opnå den nødvendige renseeffekt.	Ved udledning til sårbare *recipient*er eller *recipient*er med skrappe udledningskrav, kan der være behov for tilsætning af flere kemikalier for at opnå den nødvendige renseeffekt.	Udledning til sårbare *recipient*er eller *recipient*er med skrappe udledningskrav, kan medføre at der skal vælges nogle teknologier fremfor andre.
Kapacitet	Jo større kapacitet et renseanlæg skal have, jo billigere bliver det typisk pr. PE.	Jo større kapacitet et renseanlæg har, jo mere vand skal renses, hvilket medfører øgede driftsomkostninger.	Ved anlæg med stor kapacitet kan der være behov for at have flere parallelle renselinjer på anlægget.
Flow	Flowet har ikke betydning for anlægsprisen for renseanlæg, men for valg af teknologi.	Flowet har ikke betydning for driftsprisen for renseanlæg, men for valg af teknologi.	Flowet kan på renseanlægget f.eks. have betydning for hvilken ventil der vælges.
Løftehøjde	Løftehøjden har ikke indflydelse på anlægsprisen for renseanlæg, men for valg af teknologi.	For teknologigruppen intern transport har løftehøjden betydning på driftsprisen.	Løftehøjden har betydning for valg af teknologi, f.eks. valg af pumper under intern transport.

Tabel 4: Oversigt over rammebetingelsernes betydning for hovedfunktion Renseanlæg. Den røde baggrundsfarve angiver, at den pågældende rammebetingelse ikke har nogen betydning for den pågældende pris, mens den grønne baggrundsfarve angiver, at det har en betydning for den pågældende pris.

2.2.4 Rammebetingelser for specialanlæg på transportanlæg

I nedenstående Tabel 5 gives en oversigt over, hvordan de udpegede rammebetingelser er vurderet at have indflydelse på hhv. anlægs- og driftspris, samt hvilke teknologier en spildevandsforsyning anvender.

Rammebetingelse Specialanlæg på transportanlæg	Anlægspris	Driftspris	Dimensionering/ Teknologivalg
Lokalitet	Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Pladsforholdene på lokaliteten kan have betydning for hvor kompakte løsninger der er behov for. Derudover kan der være lugt- og støjgener der skal tages højde for i bynære områder. I byområder vil man f.eks. ofte vælge nedgravede løsninger.
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1	Den geografiske placering har ikke betydning for hvilken teknologi man vil anvende.
Recipient	Jo skrappere udledningskrav der er, jo større anlæg er nødvendige.	Ved sårbare *recipient*er er der større driftsomkostninger, da der stilles større krav udledningen og monitoreringen.	Recipienttypen har indflydelse på valg af teknologi, idet det kan være nødvendigt at vælge mere avancerede metoder i forhold til rensning og monitorering.
Kapacitet	For biologisk og mekanisk rensning har kapaciteten indflydelse på anlægsprisen.	For biologisk og mekanisk rensning har kapaciteten indflydelse på driftsprisen.	For biologisk og mekanisk rensning har kapaciteten indflydelse på teknologivalget.
Flow	Jo højere flow, jo større anlæg er der behov for, for at håndtere flowet.	Jo højere flow, jo højere krav stilles der til driftssikkerhed, tilsyn mv.	Ved store flows kan der være behov for andre typer af monitorering, og det kan have betydning for om man skal have flere af en pågældende teknologi.
Løftehøjde	Anlægsprisen for pumpestationer bliver højere ved højere løftehøjder.	Driftsprisen for pumpestationer bliver højere ved højere løftehøjder.	Store løftehøjder medfører blandt andet et behov for flere sikkerhedsteknologier i forbindelse med pumpestationer.

Tabel 5: Oversigt over rammebetingelsernes betydning for hovedfunktion Specialanlæg på transportanlæg. Den røde baggrundsfarve angiver, at den pågældende rammebetingelse ikke har nogen betydning for den pågældende pris, mens den grønne baggrundsfarve angiver, at det har en betydning for den pågældende pris.

2.3 Spildevandforsyningsøkonomi generelt

En vandforsynings valg af teknologier sker i flere trin. Første trin er en vurdering af, hvilke teknologier der er anvendelige under de givne rammebetingelser. Andet trin er at vurdere, hvilke teknologier der opfylder de fastsatte kvalitetskrav. Det tredje trin er en vurdering af, hvorledes de kvantitative krav til teknologien kan opfyldes med de mulige teknologier. Det fjerde og sidste trin består af en økonomisk vurdering af de således mulige teknologier.

Den økonomiske vurdering foretages ved en samlet vurdering af fire økonomiske parametre:

- Anlægsprisen
- Den årlige driftspris
- Vedligeholdspriser
- Levetiden

Vurderingen vil oftest foretages på totaløkonomi i forbindelse med et samlet projekt.

Anlægsprisen er omkostningen ved etableringen.

Driftsprisen er den årlige udgift til energi, forbrug, mandetimer samt løbede vedligehold.

Vedligeholdsprisen er udgifter til de planlagte vedligeholdsarbejder, der udføres med flere års mellemrum med henblik på at opretholde funktionen og sikre den tekniske levetid.

Levetiden
Definitionen på levetid er basalt set tiden fra etablering til udskiftning. Udfordringen er at fastsætte hvornår dette tidspunkt ligger. Typisk angives den fysiske levetid, svarende til den tid, der går inden teknologien ikke kan yde det som den er dimensioneret til, og derfor må udskiftes. Det er bl.a. den (fysiske) levetid der oplyses i POLKA. Der arbejdes imidlertid også med en teknisk levetid, som er tiden indtil at teknologien i udskiftes, da man i praksis ofte udskifter inden sandsynligheden for at teknologien svigter bliver for stor. Dette gøres af hensyn til forsyningssikkerhed, teknologisk udvikling, optimering på energivenlige teknologier mv. Den tekniske levetid er således per definition kortere end den fysiske levetid.

Det skal også bemærkes, at levetiden er påvirket af en lang række faktorer, som udnyttelsesgrad, omgivende miljø, kvalitet mv. faktorer som er mere eller mindre påvirkelige og forudseelige. F.eks. vil to identiske ledninger have forskellige levetider, alt efter hvor hårdt de er belastede. Levetiden vurderes ved etableringen af teknologien, og må gennem levetiden løbende vurderes med henblik på at korrigere udskiftningstidspunktet på baggrund af konteksten krav og den fysiske tilstand.

Der findes ikke statistisk datagrundlag, der kan anvendes til fastsættelse af levetider. Af samme grund opereres ikke med maksimal, middel eller medianlevetider. Angivelse af levetider er derfor altid skøn baseret på en kombination af erfaring og vurdering, og er dermed forbundet med en ikke ubetydelig usikkerhed. De angivne levetider skal derfor betragtes, som værende det bedste skøn på en forventelige gennemsnitlig levetid, der tager højde for variationen af de faktorer, der påvirker den faktiske levetid.

3. TEKNOLOGIKATALOGETS EXCEL-DEL

I dette afsnit beskrives principperne i teknologikatalogets Excel-del; først beskrives principperne i designet, dernæst beskrives metoden for de økonomiske parametre, dvs. hvordan teknologierne er prissat, og sidst beskrives selve den resulterende leverance i form af en fuld datamatrix over alle teknologipriser og deres variationer, samt det tilhørende Excel-værktøj

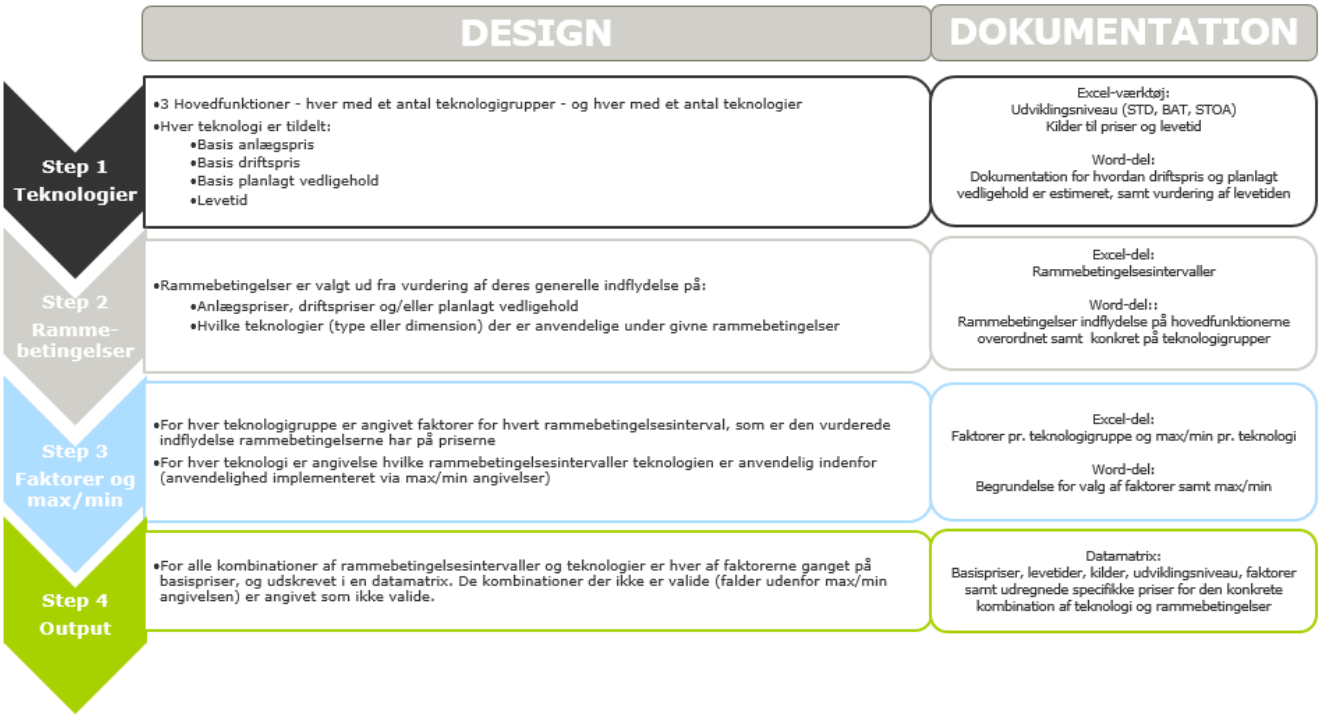
Der er anvendt samme terminologi i Excel-delen og Word-delen både vedr. opdeling i hovedfunktion, teknologigrupper og teknologier, samt anvendelsen af termerne rammebetingelser og faktorer.

3.1 Designprincippet

Teknologikatalogets Excel-del udgøres af en datamatrix (*TeknologiKatalog_Output_samlet_datamatrix.xlsx*), der indeholder priser for alle teknologierne i alle kombinationer af rammebetingelserne. Denne datamatrix af priser danner grundlaget for de statistiske vurderinger af, hvad der har indflydelse på prisvariationerne for de enkelte teknologier. Udover priser indeholder datamatrixen en lang række andre informationer, som er beskrevet i afsnit 3.2.4.

Datamatrixen er genereret ud fra et Excel-værktøj (*TeknologiKatalogInput_Transportanlæg.xlsm, TeknologiKatalogInput_Renseanlæg.xlsm og TeknologiKatalogInput_SpecialanlægPåTransportanlæg.xlsm*) der indeholder alle basis-informationer, og kan opdateres. Hvis der opdateres i Excel-værktøjets basis-informationer, skal der køres et nyt opdateret udtræk af datamatrixen. Hvordan Excel-værktøjet fungerer, er beskrevet i afsnit 3.2.

Principperne i Excel-delen med opbygning og udfyldelse af Excel-værktøjet, samt udtræk herfra til datamatrixen, er skitseret i nedenstående diagram:



Ved anvendelse af datamatrixen til statistiske vurderinger af prisvariationer er det væsentligt at huske på de forudsætninger, som den anvendte tilgang bygger på, og de begrænsninger dette også giver for anvendelsen, beskrevet i afsnit 1.1.

3.2 Metode for de økonomiske parametre

De fire økonomiske parametre; anlægspris, årlig driftspris, levetiden og vedligeholdspris, er beskrevet generelt i afsnit 2.6. I dette afsnit beskrives hvordan disse er defineret og indarbejdet teknologikataloget.

Teknologiprisernes variationer er nuanceret for de forhold, der er beskrevet af de vurderede relevante rammebetingelser (afsnit 2.2.2, 2.2.3 og 2.2.4). Ud over disse forhold er der, som nævnt under afsnit 1.1, en række øvrige forhold, som ikke kan nuanceres i teknologipriser, fordi de er relateret til totaløkonomiske projektpriser, men som i virkeligheden har større betydning for vandforsyningernes investerings- og renoveringsomkostninger. Dog er priserne fastsat under samme antagelser, hvorfor de forventes at have samme usikkerhedsmargin. Dette gør det oplagt at anvende priserne kvalitativt fremfor kvantitativt til pristjek.

3.2.1 Anlægspriser

Anlægsprisen for en teknologi opgives dels som en basispris, og dels som den på baggrund af rammebetingelserne korrigerede anlægspris, beregnet som basisprisen ganget med en faktor for hver rammebetingelse. Sidstnævnte beskrives nærmere i afsnit 3.1.5.

Ved fastsættelsen af basispriser tages udgangspunkt i Molio prisdata /1/, som omfatter materialer, materiel (arbejdsudstyr) og arbejdsløn for den aktuelle teknologi. Den specifikke fordeling mellem materialer, materiel og arbejdsløn er ikke nuanceret i teknologikataloget, idet denne fordeling ikke har betydning for den samlede anlægspris for en teknologi.

I de tilfælde, hvor en anlægspris ikke kan hentes fra Molio /1/, er der ikke er foretaget indsamling af priser fra eksterne leverandører. Priserne er i stedet estimeret ud fra erfaring fra konkret gennemførte projekter for spildevandsforsyningerne i hele Danmark. Ved de estimerede priser i nærværende katalog anvendes samme generelle forudsætninger, som for priserne i Molio, så disse er sammenlignelige.

Anlægspriserne omfatter ikke byggepladsomkostninger samt projekterings- og byggeledelsesomkostninger, da størrelsen af disse vil være projektafhængige. Erfaringer viser, at teknologiudgifterne udgør ca. 65-75 % af den totale projektøkonomi. Ser man udelukkende på teknologi-indkøbspriserne, dvs. ekskl. materiel (arbejdsudstyr) og arbejdsløn til f.eks. montage, udgør teknologi-indkøbspriserne kun ca. 20-30 % af totaløkonomien.

3.2.2 Driftspriser

Driftsprisen for en teknologi opgives, ligesom anlægsprisen, dels som en basispris og dels som den på baggrund af rammebetingelserne korrigerede driftspris. Denne er beregnet som basisprisen ganget med en faktor for hver rammebetingelse. Sidstnævnte beskrives nærmere i afsnit 3.1.5.

Der findes ikke opslagsværker for driftspriser, hvorfor disse er estimeret baseret på Rambølls beregninger og erfaringer. Driftsprisen angives som en samlet estimeret pris omfattende:

- El-forbrug.
- Forbrug af materialer, f.eks. vand, kemikalier o.l. der indgår i produktionen.

- En gennemsnitlig årlig omkostning til service af komponenten inkl. timeforbrug, f.eks. udskiftning af pakninger, små skader etc.
- Estimeret antal timer der medgår til driften af teknologien.

Driftsprisen estimeres på årsbasis og forudsættes at være konstant gennem alle år i teknologiens levetid, idet planlagt vedligehold i levetiden prissættes særskilt. Udnyttelsesgraden er som udgangspunkt sat til 24 timer/døgnet medmindre andet er angivet i driftsestimatet. Dette svarer til maksimal mulig udnyttelse, dvs. vurderet maksimale tekniske driftstid. En maksimal udnyttelse vil man i praksis kun have for teknologier, der ikke direkte har betydning for produktionskapaciteten. For teknologier, der har betydning for produktionskapaciteten, vil man i praksis af hensyn til forsyningssikkerhed arbejde med overkapacitet.

Dokumentationen for estimeringen af driftspriserne, som er inddraget i Excel-delen, fremgår af hver enkelt teknologigruppeafsnit i nærværende Word-del. Til estimeringen anvendes følgende standardenhedspriser (baseret på gennemsnitlige erfaringspriser):

- Elforbrug: 2 Kr. pr. kWh
- Vandpris: 10 Kr. pr. m^3
- Timepris, drift: 350 Kr. pr. timen (omkostnings-pris for forsyningen)

Udfordringen er, at driftsprisen i langt højere grad end anlægsprisen er afhængig af det konkrete projekt og relationer til andre teknologivalg. Hertil kommer, at de fleste teknologier ikke anvendes 24/7, men i væsentligt kortere perioder f.eks. alternerende pumper, hvormed energi og eventuelt materialeforbrug vil variere.

3.2.3 Levetider

Som beskrevet i afsnit 2.3 er de levetider der angives, de fysiske levetider, dvs. de forventede levetider indtil teknologien (komponenten) udskiftes. Levetiderne er her fastsatte på baggrund af en vurdering af de i POLKA angivne levetider suppleret med leverandøroplysninger og egne erfaringer. I hver teknologigruppeafsnit i Word-delen er vurderingen af POLKA-levetiden angivet. Levetiderne angivet i teknologikataloget kan anses som vurderede gennemsnitlige levetider.

Afskrivning

For at kunne sammenligne teknologier med forskellige levetider, beregnes den årlige afskrivning for hver teknologi, som den korrigerede anlægspris delt med den tekniske levetid. Regnskabsmæssigt anvendes ofte faste afskrivningsperioder, som derfor ikke nødvendigvis er lig med den fysiske levetid, oftere kortere. Dette gøres dels for at undgå at komme i en situation hvor afskrivningsperioden er længere end den faktiske levetid, og dels fordi det er nemmere af afskrive alle aktiver; anlæg, bygninger, ledning og inventar/biler, over samme periode.

3.2.4 Planlagt vedligehold

De planlagte vedligeholdsaktiviteter estimeres ud fra typen, antal gange den udføres indenfor levetiden, levetiden og den vurderede omkostning pr. vedligehold. Der vil således være opgaver, der udføres med flere års mellemrum en eller flere gange i teknologiens levetid. Der vil også typisk være et øget antal vedligehold sidst i teknologiens levetid, fremfor i starten, hvorfor vi har estimeret den planlagte vedligehold som med gennemsnitlige årlige planlagte vedligehold. Det gennemsnitlige årlige planlagte vedligehold beregnes som summen af vedligeholdspriser divideret med teknologiens levetid. Dette gør det også muligt at sammenligne teknologier med forskellige vedligeholdspriser og -intervaller.

Udfordringen i forhold til vedligeholdsprisen er, at den ligeledes er afhængig af anvendelsesgraden, f.eks. vil en pumpe, der anvendes 25 % af tiden, have længere vedligeholdsinterval end en pumpe, der anvendes 75 % af tiden.

Da der ikke findes tilgængelige oplysninger for vedligeholdspriser på teknologier, baseres vedligeholdspriserne alene på Rambølls vurderinger og erfaringer.

Vedligeholdelse versus levetidsforlængelse
Den angivne levetid forudsætter vedligehold (f.eks. mindre renoveringer, *spuling*, smøring, olieskift, udskiftning af mindre dele, skift af pakninger mv.), så der er ikke tale om levetidsforlængelse (f.eks. omfattende renovering og udskiftning af større basale dele). Der findes ikke helt skarpe definitioner på forskellen mellem vedligeholdelse og levetidsforlængelse, og der vil være gråzoner. Der kan dog beskrives følgende overordnede betragtninger i forskellen mellem de to betegnelser.

Vedligehold har til opgave at sikre, at teknologien har den levetid, som man forventer ved projekteringen af teknologien, hvorefter den forventes udskiftet. Forudsætningen er endvidere, at konteksten er uforandret i levetiden, f. eks at vandmængden i en kloakledning ikke stiger udover kapaciteten, den er beregnet til.

Levetidsforlængelse har til opgave at renovere en teknologi, således at den får en længere levetid end den aktuelt har, såfremt der ikke foretages noget ekstraordinært. Ved en levetidsforlængelse foretages typisk en mere omfattende renovering og ombygning af teknologien med henblik på at opnå en mere tidssvarende teknologi til passet den aktuelle kontekst.

Vedligeholdsaktiviteter kan ved dimensioneringen med rimelighed forudsiges og planlægges, mens levetidsforlængelser ikke kan forudsiges, men vurderes konkret ud fra teknologiens tilstand, konteksten og krav til teknologien. Levetidsforlængelse er således et alternativ til udskiftning, hvor valget mellem udskiftning eller levetidsforlængelse typisk vil være en afvejning mellem økonomiske vurderinger samt forventninger til kommende udviklingen i konteksten. Et eksempel kan være en pumpestation, hvor pumperne er nedslidte og står for udskiftning af hensyn til at kunne opretholde forsyningssikkerheden. Da der dog er viden om, at pumpestationen skal nedlægges om 10 år i forbindelse med en omlægning af ledningsnettet, hovedrenoveres pumperne. Der etableres ny SRO-overvågning af pumperne, og de forventes at have en levetid på yderligere 10 år med passende sikkerhed. Dette vil betragtes som en levetidsforlængelse.

Årlig levetidspris
Den samlede årlige levetidspris vil være defineret som:

Årlig afskrivning på anlægspris
Årlig driftspris
Årlig afskrivning på vedligehold
Årlig levetidsomkostning

Den samlede årlige levetidspris er ikke beregnet i teknologikatalogets excel-del, da der alene arbejdes med adskilte teknologier. I dette tilfælde vurderes anlægspris, driftspris og planlagt vedligehold at være tilstrækkeligt til at kunne give indsigt i teknologiernes økonomiske forskellighed, og til at kunne sammenligne de forskellige teknologier i en teknologigruppe. I et udvidet formål, hvor det vil være relevant at vurdere på forskellige sammensætninger af teknologier inden for samme hovedfunktion i forbindelse med valg af teknologi i større sammenhæng, så anbefales årlig levetidspris anvendt.

3.2.5 Rammebetingelser og faktorer

Teknologiernes anlægspris, driftspris og planlagte vedligeholdelsespris beregnes afhængig af den specifikke kombination af rammebetingelser. Konkret beregnes priserne som en basispris ganget en faktor for hver vurderet betydende rammebetingelse.

Hvilke rammebetingelser, der overordnet vurderes at have indflydelse på hhv. anlægs- og driftspris, er beskrevet i de tre tabeller Tabel 3, Tabel 4 og Tabel 5. Hvilke rammebetingelser der specifikt er vurderet at have indflydelse på hver teknologigruppe, er beskrevet i hvert teknologigruppeafsnit. Der kan godt være en rammebetingelse, der har en betydning for anlægspris uden at rammebetingelsen har indflydelse på driftsprisen eller omvendt. Hvis en rammebetingelse har indflydelse på både anlægs- og driftspris, kan indflydelsen, og dermed faktorerne, godt være forskellige. Der er anvendt samme faktorer for planlagt vedligehold, som der er anvendt til anlægspriser. I de tilfælde hvor denne approksimation er vurderet at afvige, er det noteret i teknologigruppeafsnittet.

3.2.6 Enheder og beregning af priser

Der er generelt valgt to former for enheder på teknologipriserne:

- Stykpris
- Enhedspris

For teknologier, der har én specifik kapacitet, angives stykpriser (f.eks. de præfabrikerede pumpestationer). Teknologier, der angives med en enhedskapacitet (f.eks. ledninger, aktivt slam anlæg), angives derimod med en enhedspris. For at kunne identificere enhedskapaciteten angives enheden som "løbende enhed" f.eks. *lbm*, lbm^2, lbm^3. Den konkrete pris på en teknologi findes ved at gange enhedsprisen (kr./m^3) med den ønskede kapacitet (m^3).

Denne model anvendes på de tre prisangivelser, anlæg, drift og vedligehold. I forhold til anlægsprisen, så er prisen defineret entydigt ved henholdsvis stykpris eller enhedspris. I forhold til drift og vedligehold er disse priser imidlertid direkte afhængige af anvendelsen af teknologien, idet forbrug og vedligeholdsintervaller er afhængige af udnyttelsesgraden.

For driftsprisen er der i hvert teknologiafsnit under dokumentation af driftsprisen angivet, hvorledes teknologien udnyttes f.eks. som timer pr. dag. Udgangspunktet for udnyttelsen er, at teknologien kapacitetsmæssigt udnyttes 100 %, og at teknologien udnyttes i det forventede maksimale antal timer pr. dag.

Ved beregningen af driftsprisen beregnes den årlige omkostning (kr. pr. år) ved den beskrevne kapacitet. Ved teknologier, hvor prisen er angivet som stykpris, er det den pris der er angivet i Excel-delen. Ved teknologier, hvor prisen er angivet som enhedspriser, er prisen i Excel delt med kapaciteten for den pågældende teknologi. Det samme er gældende for vedligeholdelsespriser.

I forhold til vedligeholdsprisen beskrives i hvert teknologiafsnit, hvor mange gange i teknologiens levetid den beskrevne aktivitet skal gennemføres forudsat den ovenfor beskrevne udnyttelse af teknologien. Den samlede vedligeholdsomkostning beregnes som summen af beskrevne aktiviteter delt over teknologiens levetid.

3.3 Vejledning til anvendelse af Excel-værktøjet

Excel-værktøjet har til formål at danne grundlag for udtræk til datamatrixen med priser for teknologierne i samtlige rammebetingelseskombinationer. Excel-værktøjet er opbygget af tre tabeller, hvori information vedrørende rammebetingelser, teknologier samt prisfaktorer er angivet. Tabellerne findes på hvert sit ark i Excel-værktøjet. Udover disse tre tabel-ark findes et ark, som alene anvendes til at styre valgmulighederne i forskellige "drop-down-menuer" i tabellerne.

Tabel-arkene er navngivet "Rammebetingelser" (RB), "Teknologiliste" (TL) og "Prisfaktorer" (PF) – i parenteserne er angivet forkortede navne, som i det følgende anvendes, når der refereres til dem.

De tre tabel-ark er knyttet data-kronologisk sammen, så RB-tabellen er udfyldt først, hvorefter TL-arket er opdateret med RB-tabellens informationer og herefter udfyldt. Endelig er PF-tabellen opdateret med informationer fra RB- og TL-tabellerne, hvorefter denne er udfyldt.

Med tre tabeller udfyldte, udtrækkes fra PF-arket den endelige data-matrix-output.

Excel-værktøjets opdaterings- og outputfunktioner fungerer udelukkende på grund af VBA-koden – der findes således ingen formler i værktøjet. Formler er dog anvendt til "betinget formatering" i

Excel-værktøjet. Betinget formatering er funktioner til at ændre udseendet af cellers tekst, baggrundsfarve o.l. afhængig af de respektive cellers værdier. I værktøjet er der bl.a. anvendt betinget formatering til at vise brugeren, hvor der skal indtastes tekst eller værdier samt til at vise, hvor disse mangler eller er fejlagtige.

Hele værktøjets funktionalitet er indlejret i fire knapper, som aktiveres ved museklik. På grund af VBA-kodningen er det en forudsætning for funktionaliteten, at kørsel af makroer (VBA-kode) godkendes af brugeren ved opstart af Excel-værktøjet.

I de følgende afsnit beskrives anvendelsen af Excel-værktøjet mere indgående – både med hensyn til funktionaliteten og udfyldning af de enkelte tabeller.

3.3.1 RB-tabellen (Rammebetingelser)

Den udfyldte RB-tabel definerer rammebetingelserne og de intervaller de hver er indelt i. Tabellen ses i sin helhed i Figur 2 herunder.

RB_1	RB_2	RB_3	RB_4	RB_5	RB_6
Lokalitet	**Geografi**	**Recipient**	**Kapacitet (samlet anlæg, PE)**	**Flow (l/s)**	**Løftehøjde (modtryk, m/Vs)**
Land	105	Sårbar recipient	< 15.000	< 30	< 3
By	100	Normal recipient	15.000 - 50.000	30 - 150	3 - 10
City	95	Robust recipient	50.000 - 200.000	150 - 600	10 - 20
Indre city	90		> 200.000	600 - 1000	20 - 30
	85			> 1000	> 30

Figur 2: Anvendte rammebetingelser.

Som det fremgår af figuren, er der i RB-tabellen angivet navnene på de 6 anvendte rammebetingelser (række 2). I værktøjet er der plads til op til 15 rammebetingelser, men kun 6 er som nævnt anvendt. Dvs. at hvis der ved senere opdateringer ønskes tilføjet yderligere rammebetingelser, er dette muligt.

Som det ligeledes ses af figuren, kan der for hver rammebetingelse defineres op til 10 individuelle "intervaller", som anvendes til kvantificering af de enkelte rammebetingelser. Kvantificeringerne anvendes i TL-tabellen til prismæssig regulering af basispriserne for de enkelte teknologier på baggrund af prisfaktorer knyttet til disse intervaller. Som det fremgår, er der for de fleste rammebetingelser defineret 4-5 intervaller, mens en enkelt har 3.

Det er en forudsætning for værktøjets funktionalitet, at de listede intervaller er anført i "stigende" orden. Herved menes, at de øverste er "mindst" og bliver "større" nedad. For RB_3 vil stigende orden afspejle en øget infrastrukturel tæthed.

I næste afsnit vedrørende TL-tabellen vil kvantificeringen blive bedre uddybet og forklaret, hvorfor der henvises til dette afsnit.

Når RB-tabellen er udfyldt, trykkes på knappen "Opdatér TL-ark", hvorved informationen i RB-tabellen overføres til TL-tabellen.

3.3.2 TL-tabellen (Teknologilisten)

I TL-tabellen listes og defineres alle de individuelle teknologier, som indgår i kataloget. Tabellen indeholder, som det fremgår af Figur 3, tre afsnit. Til venstre ses et "teknologiområde", hvor de enkelte teknologier defineres og grupperes, og hvor levetid og teknologiniveauer for de enkelte teknologier angives. I midten findes et "prissætningsområde", hvor basispriser for anlæg, drift og vedligehold angives. Til højre findes et område, som benævnes "maks/min-område", hvori

anvendelsen af de individuelle teknologier evt. kan begrænses i forhold til de enkelte rammebetingelser. Områderne beskrives mere detaljeret i det følgende.

Vejledning	Teknologier					Basis-priser					RB_1		RB_2		RB_3		RB_4		RB_5		RB_6	
											Lokalitet		Geografi		Recipient		Kapacitet (samlet anlæg, PE)		Flow (l/s)		Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	
Hovedfunktion	Teknologigruppe	Teknologi	Levetid (år)	Kilde_lev	Tek-niveau	Anlæg (kr)	Kilde_anl	Drift (kr/år)	Vlh (kr/år)	Enhed	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Transportanlæg	Ledninger	PP, ≤ Ø200 mm	75	Polka	STD	92	Molio		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PP, Ø200 mm - Ø500 mm	75	Polka	STD	174	Molio		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PP, Ø500 mm - Ø800 mm	75	Polka	STD	950	Molio		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PP, Ø800 mm - Ø1000 mm	75	Polka	STD	2.321	Molio		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, ≤ Ø200 mm, PN 4 - PN 6	75	Polka	STD	470	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, ≤ Ø200 mm, PN 8 - PN 10	75	Polka	STD	530	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, Ø200 mm - Ø500 mm, PN 4 - PN 6	75	Polka	STD	1.010	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, Ø200 mm - Ø500 mm, PN 8 - PN 10	75	Polka	STD	1.350	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, Ø500 mm - Ø800 mm, PN 4 - PN 6	75	Polka	STD	3.000	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, Ø500 mm - Ø800 mm, PN 8 - PN 10	75	Polka	STD	4.000	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, Ø800 mm - Ø1000 mm, PN 4 - PN 6	75	Polka	STD	4.000	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, Ø800 mm - Ø1000 mm, PN 8 - PN 10	75	Polka	STD	5.500	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, Ø1000 mm - Ø1200 mm, PN 4 - PN 6	75	Polka	STD	5.500	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, Ø1000 mm - Ø1200 mm, PN 8 - PN 10	75	Polka	STD	8.500	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, Ø1200 mm - Ø1600 mm, PN 4 - PN 6	75	Polka	STD	8.000	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, Ø1200 mm - Ø1600 mm, PN 8 - PN 10	75	Polka	STD	11.500	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PE, > Ø1600 mm	75	Polka	STD	12.000	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	Beton, ≤ Ø200 mm	75	Polka	STD	300	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	Beton, Ø200 mm - Ø500 mm	75	Polka	STD	704	Molio		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	Beton, Ø500 mm - Ø800 mm	75	Polka	STD	1.774	Molio		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	Beton, Ø800 mm - Ø1000 mm	75	Polka	STD	3.202	Molio		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	Beton, Ø1000 mm - Ø1200 mm	75	Polka	STD	4.426	Molio		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	Beton, Ø1200 mm - Ø1600 mm	75	Polka	STD	6.486	Molio		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PVC, ≤ Ø200 mm	75	Polka	STD	229	Molio		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	PVC, Ø200 mm - Ø500 mm	75	Polka	STD	1.136	Molio		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	Grenrør, < Ø200 mm	75	Polka	STD	500	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledninger	Anboringer, Ø200-Ø500 mm	75	Polka	STD	600	Erfaringstal		3,3	lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	1 m dybde, 0,50 m jordrende	75	Polka	STD	76	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	1 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Polka	STD	112	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	1 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Polka	STD	146	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	1 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Polka	STD	181	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	2 m dybde, 0,50 m jordrende	75	Polka	STD	206	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	2 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Polka	STD	271	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	2 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Polka	STD	335	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	2 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Polka	STD	399	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	3 m dybde, 0,50 m jordrende	75	Polka	STD	380	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	3 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Polka	STD	470	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	3 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Polka	STD	559	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	3 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Polka	STD	647	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	4 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Polka	STD	743	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	4 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Polka	STD	861	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	4 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Polka	STD	978	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	5 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Polka	STD	1.044	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	5 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Polka	STD	1.186	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	5 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Polka	STD	1.327	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	6 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Polka	STD	1.283	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	6 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Polka	STD	1.436	Molio			lbm												
Transportanlæg	Ledningsgrav	6 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Polka	STD	1.589	Molio			lbm												

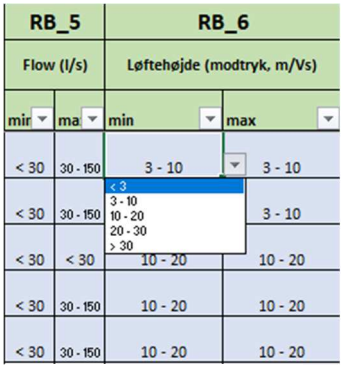
Figur 3: TL-tabellen. Figuren viser kun en lille del af den fulde tabel. Farveskift i søjler og rækker er bedre visuelt overblik.

I teknologiområdet defineres de enkelte teknologier, som nævnt, samles de i teknologigrupper, som igen knyttes til en hovedfunktion. Hver af de tre hovedfunktioner – Kildeplads, Vandværk og Distribution – indeholder således en række teknologigrupper, som hver især samler en/flere teknologier af samme type. For hver individuel teknologi angives levetid, kilde til angivelsen af levetid og teknologiniveau. Hver linje i tabellen svarer således til en teknologi, som anvendes indenfor en hovedfunktion. Mulige valg af kilder er defineret i "SETUP"-arket, hvor der efter behov kan tilføjes supplerende kildeangivelser.

Det er en forudsætning for Excel-værktøjets funktion, at teknologierne defineres for først "Kildeplads", herefter "Vandværk" og til sidst "Distribution". Det er ligeledes en forudsætning, at teknologierne i en teknologigruppe ikke opsplittes, men defineres i en ubrudt "pulje" af rækker.

I prissætningsområdet indskrives basispriser vedrørende anlæg, drift og vedligehold. Priserne stammer fra diverse priskataloger eller er erfaringspriser. Kilden til anlægsprisen kan angives ved at vælge i dropdownmenuen. Muligheder for valg af kilder kan tilsvarende ændres i "SETUP"-arket. Endelig angives enheden for de enkelte prissætninger.

I maks/min-området angives eventuelle begrænsninger i anvendelsen af en specifik teknologi i forhold til en rammebetingelse. Begrænsningen i anvendelsen af en specifik teknologi foretages ved valg af maks/min-valg blandt rammebetingelsens intervaller. Figur 4 viser et eksempel, hvor det er vurderet, at en specifik teknologi normalt kun vil blive anvendt på landet eller i mindre by, mens den vil blive fravalgt i tættere by. Det ses, at maks/min-valg er defineret i en dropdownmenu, hvis mulige valg er defineret i RB-tabellen. De kombinationer af teknologi og rammebetingelsesinterval, som ligger indenfor maks/min-angivelsen, får tildelt egenskaben "valid" ved udtræk til datamatrixen. De kombinationer af teknologi og rammebetingelsesinterval, som ligger udenfor maks/min-angivelsen, får tildelt egenskaben "ikke valid" ved udtræk til datamatrixen. Dette beskrives nærmere i afsnit 3.2.4.



Figur 4: Eksempel på begrænsning af anvendelse.

Der defineres kun maks/min-angivelser, hvis det vurderes, at den specifikke teknologi ikke vil blive anvendt ved alle kvantificereringer for en rammebetingelse. Dvs. hvis der ikke er angivet en maks/min-angivelse for en rammebetingelse, betyder dette, at teknologien er anvendelig i alle rammebetingelsens intervaller.

Hvis der for en specifik teknologi angives maks/min-vurderinger, er det imidlertid en forudsætning for Excel-værktøjets funktion, at begge værdier er angivet. Maks/min-angivelserne skal ligeledes respektere den stigende orden af intervaller, som afspejles i Dropdownmenuerne. Maks-angivelsen skal således findes på samme linje – eller på én længere nede – som min-angivelsen. Eksemplet i Figur 4 er derfor gyldigt, da "By" findes længere nede på dropdown-listen end "Land". Som en modsætning hertil vil "By" som min-angivelse og "Land" som maks-værdi derfor være ugyldig. Ugyldige maks/min-angivelser vil automatisk medføre rød skrift i cellerne, rød skrift i headeren for den pågældende rammebetingelse, og at der ikke kan produceres et output – se "Prisfaktor"-arket.

Som nævnt i afsnit 3.2.1 stammer navnene på rammebetingelser og definitionen af valg i maks/min-dropdownmenuerne i TL-tabellen fra RB-tabellen i arket "Rammebetingelser". Når der i dette ark opdateres, overføres navnene på de definerede rammebetingelser til TL-tabellens headers øverst til højre. Samtidigt overføres de definerede intervaller som mulige valg i "maks/min"-felterne.

Ved ændringer i RB-tabellens intervaller – med efterfølgende opdatering af TL-tabellen – vil det kunne forekomme, at allerede foretagne maks/min-valg i TL-tabellen ikke længere er gyldige. Disse værdier vil ligesom andre ugyldige værdier blive markeret med rød skrift.

3.3.3 PF-tabellen (Prisfaktorer)

PF-tabellen, (Figur 5) på Prisfaktor-arket, udgør en matrice, hvor prisvariationerne på teknologierne defineres i forhold til rammebetingelserne. Som det fremgår af figuren, defineres prisvariationerne indenfor alle kombinationer af teknologigrupper (TG) og rammebetingelser (RB).

Dan output			Rammebetingelse 1			Rammebetingelse 2			Rammebetingelse 3			Rammebetingelse 4		
			Lokalitet			Geografi			Recipient			Kapacitet (samlet anlæg, PE)		
Hoved-funktion	Teknologi-gruppe	Nr	Faktorer			Faktorer			Faktorer			Faktorer		
			Interval/kategori	Anlæg	Drift	Interval/kategori	Anlæg	Drift	Interval/kategori	Anlæg	Drift	Interval/kategori	Anlæg	Drift
Transportanlæg	Ledninger		Land	0,85	1,00	105	1,05	1,05	Vandløb	1,00	1,00	< 15.000	1,00	1,00
			By	1,00	1,00	100	1,00	1,00	Sø	1,00	1,00	15.000 - 50.000	1,00	1,00
			City	1,15	1,00	95	0,95	0,95	Hav	1,00	1,00	50.000 - 200.000	1,00	1,00
			Indre city	1,30	1,00	90	0,90	0,90				> 200.000	1,00	1,00
						85	0,85	0,85						
	Ledningsgrav		Land	0,60	1,00	105	1,05	1,05	Vandløb	1,00	1,00	< 15.000	1,00	1,00
			By	1,00	1,00	100	1,00	1,00	Sø	1,00	1,00	15.000 - 50.000	1,00	1,00
			City	2,00	1,00	95	0,95	0,95	Hav	1,00	1,00	50.000 - 200.000	1,00	1,00
			Indre city	3,00	1,00	90	0,90	0,90				> 200.000	1,00	1,00
						85	0,85	0,85						

Figur 5: PF-tabellen til definition af prisvariationer. Der er kun vist et lille uddrag af den fulde tabel.

Det er således ikke den individuelle teknologis prisvariation, som defineres, men prisvariationen for samtlige teknologier i hele teknologigruppen under ét. Det forudsættes derfor, at prisen for alle teknologier i en teknologigruppe varierer ens. Hvis det vurderes, at dette ikke er tilfældet, bør teknologigruppen opsplittes i supplerende grupper, hvor prisvariationer for de inkluderede teknologier defineres selvstændigt.

Prisvariationen i hver af kombinationerne imellem en teknologigruppe og en rammebetingelse defineres i en "tabel-rude" bestående af 3 kolonner og 10 rækker. En tabel-rude repræsenterer således en specifik rammebetingelse og en specifik gruppe af teknologier. I tabel-rudernes første kolonne overføres rammebetingelsens intervaller, som blev defineret i RB-tabellen, mens kolonne 2 og 3 udfyldes med prissætningsfaktorer for anlæg - henholdsvis drift. Faktoren, som gælder for anlæg, anvendes ligeledes til at prisregulere vedligeholdsprisen.

En faktor er et decimaltal, som afspejler, hvor meget den specifikke rammebetingelse påvirker teknologigruppens individuelle teknologiers anlægs-, vedligeholds- og driftspriser – ved det specifikke rammebetingelses-interval/-kategori. En faktor for anlæg på f.eks. 1,10 betyder således, at den pågældende rammebetingelse påvirker prisen for alle teknologierne indenfor gruppen med en fordyrelse på 10% - under forudsætning af, at den tilsvarende kategori under rammebetingelsen er gældende.

De tre hovedfunktioner har i tabellen hvert deres område med plads til de teknologigrupper, som i TL-tabellen er defineret tilhørende dem. Det er en forudsætning for værktøjets funktion, at der i PF-tabellen er plads (rækker) nok til alle de teknologigrupper, der i TL-tabellen er tilknyttet de respektive hovedfunktioner. Ved opdatering af PF-tabellen vil det automatisk blive undersøgt, om tabellen er stor nok til alle hovedfunktioners teknologigrupper.

Ekstra plads oprettes manuelt ved indsættelse og formatering af rækker – 10 stk. ad gangen svarende til højden på en tabel-rude. Eventuelt overskydende plads har inden indflydelse på værktøjets funktion.

Når både RB- og TL-tabellen er udfyldt korrekt, kan data fra disse tabeller overføres automatisk til PF-tabellen ved tryk på knappen ”Opdatér”. Fra RB-tabellen overføres navne på rammebetingelserne samt de definerede kategorier/intervaller, mens navne på teknologigrupperne overføres fra TL-tabellen. Herefter skal prisfaktorer angives i alle tabel-ruder – for hver defineret rammebetingelses-kategori/-interval.

Ugyldige – eller manglende faktorer – vil medføre, at celle-baggrunden vil farves rød. Dette er tilfældet i figuren, hvor det ses, at driftsfaktoren for ”Indre city” under rammebetingelsen ”Lokalitet (land/by)” ikke er udfyldt for teknologigruppen ”Forundersøgelse”. Tilsvarende vil headeren for den pågældende rammebetingelse farves rød, som en indikation af, at der er konstateret en/flere ugyldigt udfyldte tabel-ruder under rammebetingelsen. Endelig vil der i tilfældet af ugyldigt udfyldte tabel-ruder ikke kunne dannes et output.

PF-tabellen kan opdateres, selvom prisfaktorer er helt eller delvist indskrevet. Ved tryk på knappen ”Opdatér”, vil brugeren altid blive spurgt om eventuelle data i PF-tabellen skal bevares eller slettes før opdateringen. Ønskes førstnævnte, vil værktøjet opdatere PF-tabellen og samtidigt forsøge at genbruge tidligere definerede faktorer. Ændringer af navne på rammebetingelser eller teknologigrupper – eller ændringer i antal eller navngivning af rammebetingelses-intervaller – kan dog medføre, at faktorer, som er indskrevet i de berørte tabel-ruder, kan gå tabt.

Det anbefales altid at gemme Excel-værktøjet før en opdatering. Excel-værktøjet indeholder dog en automatisk funktion til at gemme versioner, idet der, hver gang regnearket gemmes normalt, vil blive oprettet en ”tidsstemplet” kopi i en ”OLD” underfolder. Herved kan man nemt gå tilbage til en tidligere version.

3.3.4 Dannelse af datamatrix-output

Datamatrixen dannes ved tryk på knappen ”Dan output” øverst på ”Prisfaktor”-arket. Herved dannes en ny Excel Workbook (regnearksfil), som vil indeholde mindst 3 ark – ét for hver hovedfunktion. Fylder output for en eller flere hovedfunktioner mere, end der er plads til på ét Excel-ark (ca. 1,1 mio. rækker), vil værktøjet automatisk oprette de nødvendige ark, som nummereres fortløbende – f.eks. ”HF1_01”, ” HF1_02” osv. Præfix for de tre hovedfunktioner vil være ” HF1_”, ” HF2_” hhv. ” HF3_”. Det kan også være nødvendigt at danne et ekstra ark for at begrænse kravet til mængden af data, der arbejdes med i pc’ens hukommelse.

Output dannes ved at kombinere TL- og PF-tabellerne, og data i disse tabeller kontrolleres derfor først. I tilfælde af fejl i udfyldelsen af tabellerne vil brugeren blive advaret og dannelsen af output vil blive afbrudt.

Forløber dannelsen af output derimod uden fejl, vil output som nævnt være skrevet til en ny Excel Workbook, som straks efter færdiggørelsen aktiveres. Under dannelsen af output kan brugeren følge med i Excels statusbar nederst til venstre, hvor man bl.a. kan se en angivelse af gennemførelsesprocent. Arbejdet med at danne output kan tage mange minutter, og filen bliver ikke gemt automatisk efter færdiggørelsen. Det anbefales derfor at gemme den straks.

Output vil, som indikeret ovenfor, kunne bestå af mange rækker i flere ark og er bestemt af opsætningen i RB-tabellen. Som det fremgår af Figur 2, er der her defineret 6 rammebetingelser med 4, 5, 3, 4, 5 og 5 intervaller. Antallet af rækker i output vil således blive 4 x 5 x 3 x 4 x 5 x 5 = 6.000 rækker pr. teknologi. Tallet angiver altså antallet af mulige kombinationer af de 6

rammebetingelsers intervaller, og hver kombination indebærer principielt én unik, samlet prisfaktor for anlæg/vedligehold og én for drift.

Matematisk vil kombinationerne kunne skrives:

1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 2
1 1 1 1 1 3
1 1 1 1 2 1
1 1 1 1 2 2
1 1 1 1 2 3
. . .
4 5 3 4 5 3
4 5 3 4 5 4
4 5 3 4 5 5

I PF-tabellen (Figur 5) fremgår det, hvordan disse matematiske kombinationer omsættes til faktorer. Første kombination angiver således, at alle rammebetingelsers øverste interval/kategori skal anvendes. Anden kombination angiver det samme, bortset fra at den sidste rammebetingelses andet interval/kategori skal anvendes. I den sidste kombination er det alle rammebetingelsernes nederste interval/kombination, som anvendes. På denne måde bestemmer den matematiske kombination, hvilken faktor som skal "hentes" fra PF-tabellen:

Med et eksempel vedrørende teknologigruppen "Ledninger" i PF-tabellen vil første kombination "hente" følgende faktorer fra PF-tabellen:

0,85 1,05 1,00 1,00 1,00 og 1,00 for anlæg/vedligehold og
1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 og 1,00 for drift.

Den sidste kombination vil hente:

1,30 0,85 1,00 1,00 1,00 1,00 og 1,00 for anlæg/vedligehold og
1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 og 1,00 for drift,

som udgør de nederste prisfaktorer for teknologigruppen.

Det ses, at alle driftsfaktorerne er 1,00, hvilket betyder, at det er vurderet, at driften af teknologier i teknologigruppen "Ledninger" ikke påvirkes af rammebetingelserne.
Omvendt er anlæg af "Ledninger" vurderet afhængig af to rammebetingelser – "Lokalitet" og "Geografi".

De enkelte faktorer adderes (ganges) og danner således en samlet faktor, som ved de givne rammebetingelser udgør tilretningsfaktorerne for teknologiernes basispriser for anlæg/vedligehold hhv. drift. De individuelle teknologier har måske forskellige basispriser, men indenfor en teknologigruppe reguleres de alle med samme faktor.

Samtidigt med at kombinationerne gennemløbes med henblik på at danne samlede anlægs- og driftsfaktorer, vil kombinationen også blive valideret i forhold til anvendelse i praksis. Ved denne validering inddrages maks/min-angivelserne i TL-tabellen. Som det fremgår af Figur 3, som er et udsnit af anvendelsesområderne for teknologigruppen "Pumpestationer", har teknologierne fået maks/min-angivelser med hensyn til rammebetingelserne "Flow" og "Løftehøjde". Begrundelsen er, at disse konkrete teknologier kun giver mening at benytte i disse intervaller. Ved dannelsen af output betyder dette, at alle kombinationer, som indeholder andre "Flow", og "Løftehøjde"-

kategorier, vil blive vurderet som ikke-valide. Priser for alle kombinationer af rammebetingelser vil altid blive udregnet, men de ikke-valide priser (rækker) vil blive markeret i output. Til dette vil 2 kolonner blive anvendt. I én kolonne vil validiteten blive angivet ved ”JA/NEJ”, mens en anden vil angive numrene på den/de rammebetingelser, som diskvalificerer anvendelsen af teknologien under de give betingelser.

Output består således af mindst 1 ark pr. hovedfunktion, som hver indeholder rækker med prisudregninger for alle kombinationer af rammebetingelser for alle teknologier indenfor hovedfunktionen. Arkene består af et antal kolonner, som fordeler sig i 4 grupper:

1. Kolonnerne A – J indeholder data, som knytter sig til teknologien, og som ikke ændres af rammebetingelserne.
2. Kolonnerne K – O indeholder de beregnede teknologipriser (anlæg, afskrivning, drift og vedligehold) samt den valgte enhed, som priserne gælder for.
3. Kolonnerne P – Q indeholder information om, hvor vidt den specifikke kombination af rammebetingelser er relevant for den pågældende teknologi. Hvis en teknologi er vurderet ikke at være relevant for et eller flere af rammebetingelsesintervallerne, er dette angivet med maks/min-indstillingerne. Dette bevirker, at kolonne P vil angive Valid – Nej. I kolonne Q ”Bemærkning” vil der være tilføjet en forklaring på, hvilken eller hvilke rammebetingelser der gør, at kombinationen ikke er valid.
4. Kolonnerne R -> indeholder tekstuel beskrivelse af den aktuelle kombinations rammebetingelser samt de tilhørende numeriske anlægs- og driftsfaktorer. Fra kolonne "R" og frem er strukturen som følger: Tekstuel angivelse af en given rammebetingelse efterfulgt af de to relevante prisfaktorer for hhv. drift og anlæg.

4. HOVEDFUNKTION: TRANSPORTANLÆG

Spildevandet fra husstande, industri mv. transporteres igennem transportanlægget, der blandt andet består af ledninger, brønde og pumpestationer, til renseanlægget. Transportanlæggets *gravitationsledninger* vil normalt have et fald på min. ca. 5 ‰.

Anlægspriser angivet i Molio, er som udgangspunkt ikke baseret på en stykpris, men en mængdepris. Enhedsmængderne Molio baserer priserne for de teknologier der er relevante for transportanlæg, er oplistet nedenfor:

- Meterprisen for ledninger er baseret på en pris for 200 m
- Meterprisen for gravearbejde er baseret på en pris for 200 m
- Stykprisen for brønde er baseret på en pris for 20 styks
- Meterprisen for TV-inspektioner er baseret på en pris for 1.000 m
- Stykprisen for *udskillere* er baseret på en pris for 5 styks
- Stykprisen for rottesikringer er baseret på en pris for 10 styks

4.1 Teknologigruppe: Ledninger

Teknologigruppen ledninger omfatter ledninger i forskellige dimensioner og materialer. Ledningerne i gruppen benyttes til at transportere spildevandet fra forbrugerne til renseanlægget. Ledningerne kan både benyttes i *fælles- og separatkloakerede* områder. Der er dog forskel på om ledningerne er egnede til *trykledninger*, eller om de udelukkende er egnede som *gravitationsledninger*. Ledningerne er i ydreområder typisk i mindre dimensioner, og jo tættere på renseanlægget man kommer jo større ledninger er der ofte behov for, idet *oplandet* bliver større. Ledningsdimensioner er angivet med ØXXX mm, og angiver den ydre diameter.

4.1.1 Funktionsbeskrivelse

De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

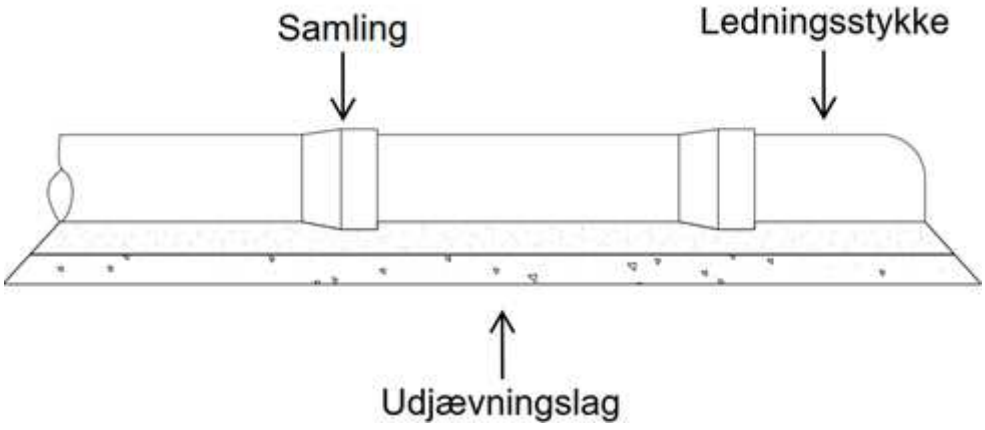
Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
PP, ≤ Ø200 mm	Ja	PP-ledninger er lavet af polypropylen. Polypropylen er et plastik-materiale, og rørene er egnede til både fælles- og separatkloakerede gravitationssystemer.	Levering og nedlægning af ledning. Eksklusiv gravearbejder
PP, Ø200 mm - Ø500 mm	Ja		
PP, Ø500 mm - Ø800 mm	Ja		
PP, Ø800 mm - Ø1000 mm	Ja		
PP, Ø1000 mm - Ø1200 mm	Ja		
PP, Ø1200 mm - Ø1600 mm	Ja		
PP, > Ø1600 mm	Ja		
PE, ≤ Ø200 mm, PN 4 - PN 6	Ja	PE-ledninger er lavet af polyethylen. Polyethylen er et plastik-materiale, og rørene er egnede til både fælles- og separatkloakerede, tryk og gravitationssystemer. PE-rør kan svejses sammen, og er derfor specielt egnede til trykrør. PN angiver hvor meget tryk (målt i bar) røret kan tåle ved vedvarende belastning.	Levering og nedlægning af ledning. Eksklusiv gravearbejder
PE, ≤ Ø200 mm, PN 8 - PN 10	Ja		
PE, Ø200 mm - Ø500 mm, PN 4 - PN 6	Ja		
PE, Ø200 mm - Ø500 mm, PN 8 - PN 10	Ja		
PE, Ø500 mm - Ø800 mm, PN 4 - PN 6	Ja		
PE, Ø500 mm - Ø800 mm, PN 8 - PN 10	Ja		
PE, Ø800 mm - Ø1000 mm, PN 4 - PN 6	Ja		
PE, Ø800 mm - Ø1000 mm, PN 8 - PN 10	Ja		
PE, Ø1000 mm - Ø1200 mm, PN 4 - PN 6	Ja		
PE, Ø1000 mm - Ø1200 mm, PN 8 - PN 10	Ja		
PE, Ø1200 mm - Ø1600 mm, PN 4 - PN 6	Ja		
PE, Ø1200 mm - Ø1600 mm, PN 8 - PN 10	Ja		
PE, > Ø1600 mm	Ja		

Beton, ≤ Ø200 mm	Ja	Betonledninger benyttes til både fælles- og separatkloakerede gravitationssystemer.	Levering og nedlægning af ledning. Eksklusiv gravearbejder
Beton, Ø200 mm - Ø500 mm	Ja		
Beton, Ø500 mm - Ø800 mm	Ja		
Beton, Ø800 mm - Ø1000 mm	Ja		
Beton, Ø1000 mm - Ø1200 mm	Ja		
Beton, Ø1200 mm - Ø1600 mm	Ja		
PVC, ≤ Ø200 mm	Ja	PVC-ledninger er lavet af polyvinylchlorid, og er et plastmateriale. PVC-ledninger benyttes til gravitationssystemer.	Levering og nedlægning af ledning. Eksklusiv gravearbejder
PVC, Ø200 mm - Ø500 mm	Ja		
Grenrør, < Ø200 mm	Nej	Grenrør benyttes til mindre forgreninger på ledningsnettet, som f.eks. *stikledninger*.	Levering og montering af grenrør. Eksklusiv gravearbejder
Anboringer, Ø200-Ø500 mm	Nej	Anboringer benyttes til tilslutninger til større rør. Ved anboringen bores der ind i det eksisterende rør, og der etableres samlemuffer mm. for at skabe en tæt samling mellem anboringen og det eksisterende rør.	Anboring iht. Gældende standarder. Eksklusiv jordarbejder

Tabel 6: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

4.1.2 Principskitse

Nedenfor på figuren ses en principskitse af en ledningsstrækning, hvorpå der ses ledningsstykker med samlinger samt *udjævningslag*.



Figur 6: Principskitse af en ledning.

4.1.3 Teknologiniveau

Alle ledningsteknologier er standard teknologier i spildevandssystemer. Der forventes ingen betydelig udvikling af teknologierne.

4.1.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
PP, ≤ Ø200 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PP, Ø200 mm - Ø500 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PP, Ø500 mm - Ø800 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PP, Ø800 mm - Ø1000 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, ≤ Ø200 mm, PN 4 - PN 6	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, ≤ Ø200 mm, PN 8 - PN 10	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, Ø200 mm - Ø500 mm, PN 4 - PN 6	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, Ø200 mm - Ø500 mm, PN 8 - PN 10	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, Ø500 mm - Ø800 mm, PN 4 - PN 6	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, Ø500 mm - Ø800 mm, PN 8 - PN 10	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, Ø800 mm - Ø1000 mm, PN 4 - PN 6	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, Ø800 mm - Ø1000 mm, PN 8 - PN 10	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, Ø1000 mm - Ø1200 mm, PN 4 - PN 6	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, Ø1000 mm - Ø1200 mm, PN 8 - PN 10	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, Ø1200 mm - Ø1600 mm, PN 4 - PN 6	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, Ø1200 mm - Ø1600 mm, PN 8 - PN 10	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PE, > Ø1600 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Beton, ≤ Ø200 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Beton, Ø200 mm - Ø500 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Beton, Ø500 mm - Ø800 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Beton, Ø800 mm - Ø1000 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Beton, Ø1000 mm - Ø1200 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Beton, Ø1200 mm - Ø1600 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PVC, ≤ Ø200 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PVC, Ø200 mm - Ø500 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Grenrør, < Ø200 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Anboringer, Ø200-Ø500 mm	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.

Tabel 7: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

4.1.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellen nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at vedligeholde ledningsteknologier. Tabellen er repræsentativ for samtlige teknologier i teknologigruppen.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
TV-inspektion (inklusiv spuling)	4	75	27	1,4
Punktreparationer	0,04	75	3.500	1,9
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**3,3**

Tabel 8: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

4.1.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

4.1.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 3. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Ledninger		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Der er ikke driftsomkostninger på ledninger, kun omkostninger til vedligeholdelse.	Lokalitet har ikke betydning for valg af ledningsteknologi.
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Der er ikke driftsomkostninger på ledninger, kun omkostninger til vedligeholdelse.	Geografi har ikke betydning for valg af ledningsteknologi.
Recipient	Rammebetingelsen har ingen betydning for teknologigruppen.	Rammebetingelsen har ingen betydning for teknologigruppen.	Rammebetingelsen har ingen betydning for teknologigruppen.
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Rammebetingelsen har ingen betydning for teknologigruppen.	Rammebetingelsen har ingen betydning for teknologigruppen.	Rammebetingelsen har ingen betydning for teknologigruppen.
Flow (l/s)	Flowet har ikke betydning for anlægspris, men for valg af teknologi.	Der er ikke driftsomkostninger på ledninger, kun omkostninger til vedligeholdelse.	Flowet har betydning for hvilken ledningsdimension der vælges.
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Løftehøjde har ikke betydning for anlægsprisen på ledninger.	Løftehøjde har ikke betydning for driftsprisen på ledninger.	Løftehøjde har betydning for teknologivalg, når der er tale om tryksatte systemer fremfor gravitation.

Tabel 9: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen kan nævnes:

- Om området er *separat- eller fælleskloakeret*, har betydning for mængden af vand der skal håndteres i ledningerne.
- Enhedspriser afhænger af mængden. Jo større mængder, jo billigere enhedspriser i det enkelte projekt.

4.2 Teknologigruppe: Ledningsgrav

Teknologigruppen ledningsgrav indeholder gravearbejder i forskellige dybder og bredder forbundet med etableringen af kloakledninger.

4.2.1 Funktionsbeskrivelse

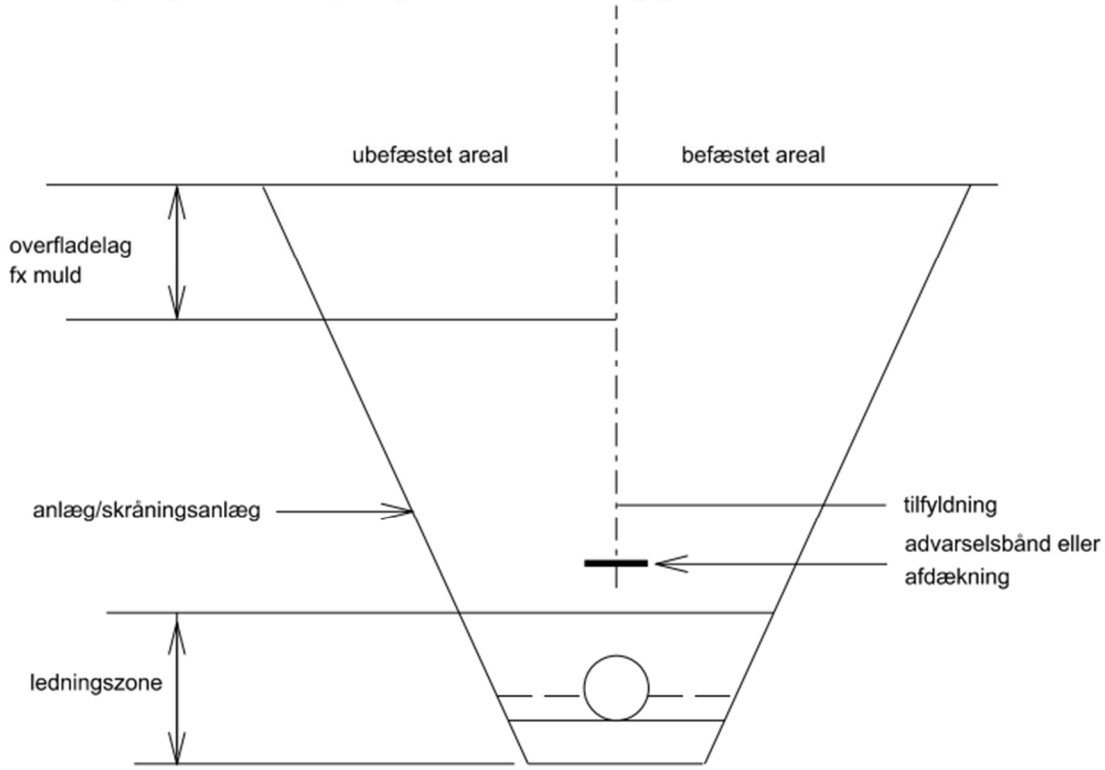
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
1 m dybde, 0,50 m jordrende	Ja	Ledningsgraven benyttes for at undgå ledninger ligger i terræn, samt beskytte ledninger mod frost. Ledningsgraven er bygget op af en ledningszone med en overliggende afdækning/advarselsbånd, der har til formål at signalere at der ligger et kloakrør i tilfælde af at der graves. Over dette er tilfyldningen, som kan variere alt efter om der skal være vej eller græs ovenpå ledningen. En ledningsgrav bliver gravet med et skråningsanlæg, typisk på 0,5 (eller 1:2), hvilket betyder, at hver gang der graves to meter ned skal der graves en meter ud. Ved dybe ledningsgrave eller ved lokationer hvor et skråningsanlæg på minimum 0,5 ikke kan opnås, kan der benyttes *afstivning* i stedet.	Maskingravning med *anlæg* 0,5. Eksklusiv ledningsarbejder. Ledningsgravens faktorer tager højde for, at man i tæt bebyggede områder ikke kan opnå et anlæg på 0,5, og der dermed bliver behov for *afstivning* af ledningsgraven på anden vis.
1 m dybde, 1,00 m jordrende	Ja		
1 m dybde, 1,50 m jordrende	Ja		
1 m dybde, 2,00 m jordrende	Ja		
2 m dybde, 0,50 m jordrende	Ja		
2 m dybde, 1,00 m jordrende	Ja		
2 m dybde, 1,50 m jordrende	Ja		
2 m dybde, 2,00 m jordrende	Ja		
3 m dybde, 0,50 m jordrende	Ja		
3 m dybde, 1,00 m jordrende	Ja		
3 m dybde, 1,50 m jordrende	Ja		
3 m dybde, 2,00 m jordrende	Ja		
4 m dybde, 1,00 m jordrende	Ja		
4 m dybde, 1,50 m jordrende	Ja		
4 m dybde, 2,00 m jordrende	Ja		
5 m dybde, 1,00 m jordrende	Ja		
5 m dybde, 1,50 m jordrende	Ja		
5 m dybde, 2,00 m jordrende	Ja		
6 m dybde, 1,00 m jordrende	Ja		
6 m dybde, 1,50 m jordrende	Ja		
6 m dybde, 2,00 m jordrende	Ja		

Tabel 10: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

4.2.2 Principskitse

Nedenfor på figuren ses en principskitse af en ledningsgrav.



Figur 7: Principskitse af en ledningsgrav.

4.2.3 Teknologiniveau

Ledningsgrave er standard teknologier. Der forventes ingen betydelig udvikling af teknologierne.

4.2.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
1 m dybde, 0,50 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
1 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
1 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
1 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
2 m dybde, 0,50 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
2 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
2 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
2 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
3 m dybde, 0,50 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
3 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
3 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
3 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
4 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
4 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
4 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
5 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
5 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
5 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
6 m dybde, 1,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
6 m dybde, 1,50 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.
6 m dybde, 2,00 m jordrende	75	Ikke angivet	Ledningsgravens levetid er den samme som ledningernes levetid.

Tabel 11: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

4.2.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

Der er hverken drift eller vedligeholdelse forbundet med teknologigruppen.

4.2.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

4.2.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 3. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Ledningsgrav		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Der er ikke driftsomkostninger på ledningsgrave.	Størrelsen og dybden af ledningsgraven afhænger ikke af lokalitet.
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Der er ikke driftsomkostninger på ledningsgrave.	Størrelsen og dybden af ledningsgraven afhænger ikke af geografi.
Recipient	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger på ledningsgrave.	Ingen betydning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger på ledningsgrave.	Ingen betydning
Flow (l/s)	Flow har betydning for valg af teknologi, ikke for anlægsprisen.	Der er ikke driftsomkostninger på ledningsgrave.	Større flow, kræver større ledninger, som kræver en større ledningsgrav.
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger på ledningsgrave.	Ingen betydning

Tabel 12: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen kan nævnes:

- De aktuelle geologiske forhold kan fordyre gravearbejdet, f.eks. områder med høj grundvandsstand, i stenede områder eller på Bornholm hvor der kan være grundfjeld i terræn.

4.3 Teknologigruppe: Underboringer

Teknologigruppen underboringer indeholder teknologier benyttet til at etablere ledninger i områder hvor normal opgravning ikke er mulig, f.eks. i indre byer eller når *ledningstracéet* krydser større veje, jernbaner, søer, vandløb og lignende.

4.3.1 Funktionsbeskrivelse

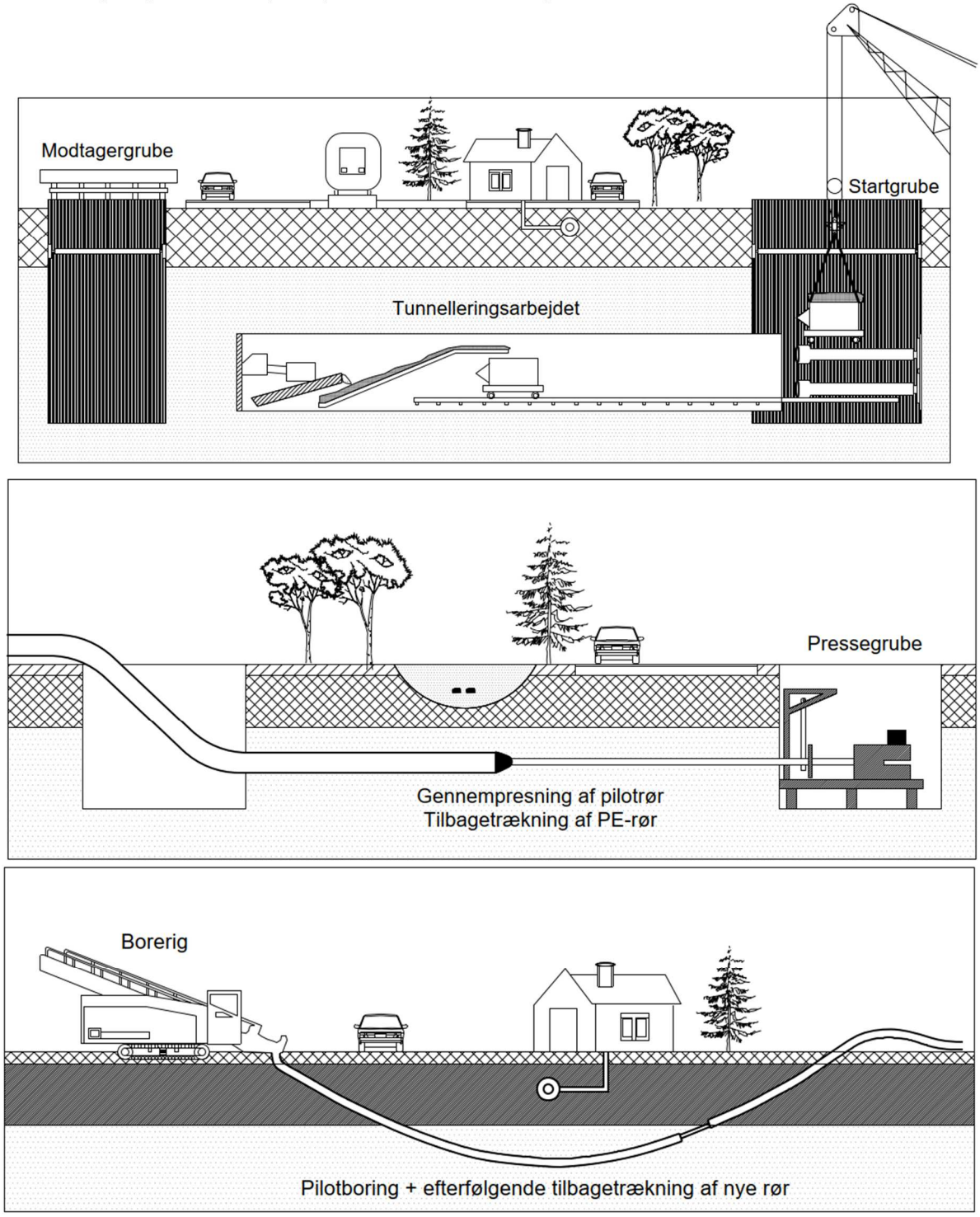
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Mikrotunnellering, ø400-ø800	Ja	Mikrotunnellering er en form for *underboring*, hvor man undgår at opgrave hele ledningstracéet. Der udgraves en *start- og modtagergrube*, og der tunnelleres mellem disse. Mikrotunnellering anvendes i områder hvor det ikke er muligt at opgrave for enten at nyanlægge eller renovere en ledningsstrækning. Det kan f.eks. være i indre city.	Udførelse af borearbejde, samt levering og montage af *tunnelrør*. Desuden udgravning af start- og modtagegrube, ekskl. evt. nødvendig spunsning.
Mikrotunnellering, ø800-ø1000	Ja		
Mikrotunnellering, ø1000-ø1600	Ja		
pilotrørsmetode, , ≤ Ø200 mm	Ja	Ved pilotrørsmetoden etableres der en *pressegrube*, hvor pilotrøret presses igennem først. Pilotrørets fremdrift kan hele tiden følges og justeres, og kan derfor udføres meget præcist. Når pilotrøret er presset igennem jorden trækkes et PE-rør i modsat retning tilbage til pressegruben vha. pilotrøret.	Udførelse af borearbejde, samt levering og montage af gennemboringsrør. Desuden udgravning af start- og modtagegrube, ekskl. evt. nødvendig *spunsning*.
pilotrørsmetode, Ø200 mm - Ø500 mm	Ja		
pilotrørsmetode, Ø500 mm - Ø800 mm	Ja		
Styrbar boring, ≤ Ø200 mm	Ja	Ligesom de øvrige teknologier er styrbar boring en form for *underboring* hvor man undgår at opgrave hele ledningstracéet. Styrbare boringer benyttes f.eks. under eksisterende veje, søer, vandløb og lignende. Ved styrbare boringer bores der først et pilotrør igennem, hvorefter det nye rør trækkes tilbage igennem pilotboringen.	Udførelse af borearbejde, samt levering og montage af gennemboringsrør. Desuden udgravning af start- og modtagegrube, ekskl. evt. nødvendig *spunsning*.
Styrbar boring, Ø200 mm - Ø500 mm	Ja		
Styrbar boring, Ø500 mm - Ø600 mm	Ja		

Tabel 13: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

4.3.2 Principskitse

Nedenfor på figurerne ses principskitser af underboringer.



Figur 8: Principskitse af hhv. mikrotunnelering, pilotrørsmetode og styrbar boring.

4.3.3 Teknologiniveau

Mikrotunellering, pilotrørsmetode og styrbare boringer er standard teknologier. Der forventes optimeringer af teknologierne, men ingen betydende udvikling af teknologierne.

4.3.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Mikrotunnellering, Ø400-Ø800	75	Ikke anviget	Levetiden er den samme som ledningernes levetid.
Mikrotunnellering, Ø800-Ø1000	75	Ikke anviget	Levetiden er den samme som ledningernes levetid.
Mikrotunnellering, Ø1000-Ø1600	75	Ikke anviget	Levetiden er den samme som ledningernes levetid.
Pilotrørsmetode, ≤ Ø200 mm	75	Ikke anviget	Levetiden er den samme som ledningernes levetid.
Pilotrørsmetode, Ø200 mm - Ø500 mm	75	Ikke anviget	Levetiden er den samme som ledningernes levetid.
Pilotrørsmetode, Ø500 mm - Ø800 mm	75	Ikke anviget	Levetiden er den samme som ledningernes levetid.
Styrbar boring, ≤ Ø200 mm	75	Ikke anviget	Levetiden er den samme som ledningernes levetid.
Styrbar boring, Ø200 mm - Ø500 mm	75	Ikke anviget	Levetiden er den samme som ledningernes levetid.
Styrbar boring, Ø500 mm - Ø600 mm	75	Ikke anviget	Levetiden er den samme som ledningernes levetid.

Tabel 14: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

4.3.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

Der er hverken drift eller vedligeholdelse forbundet med teknologigruppen.

4.3.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

4.3.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 3. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Underboringer		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Der er ikke driftsomkostninger på underboringer.	Pladsforhold kan påvirke valg af teknologi.
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Der er ikke driftsomkostninger på underboringer.	Størrelsen og dybden af ledningsgraven afhænger ikke af geografi.
Recipient	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger på underboringer.	Ingen betydning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger på underboringer.	Ingen betydning
Flow (l/s)	Flow har betydning for valg af teknologi, ikke for anlægsprisen.	Der er ikke driftsomkostninger på underboringer.	Større flow, kræver større ledninger som kræver større underboringer
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger på underboringer.	Ingen betydning

Tabel 15: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen kan nævnes:

- De aktuelle geologiske forhold kan fordyre gravearbejdet, f.eks. områder med høj grundvandsstand, i stenede områder eller på Bornholm hvor der kan være grundfjeld i terræn.

4.4 Teknologigruppe: Brønde

Teknologigruppen brønde indeholder de typiske brønde der benyttes i spildevandsregi.

4.4.1 Funktionsbeskrivelse

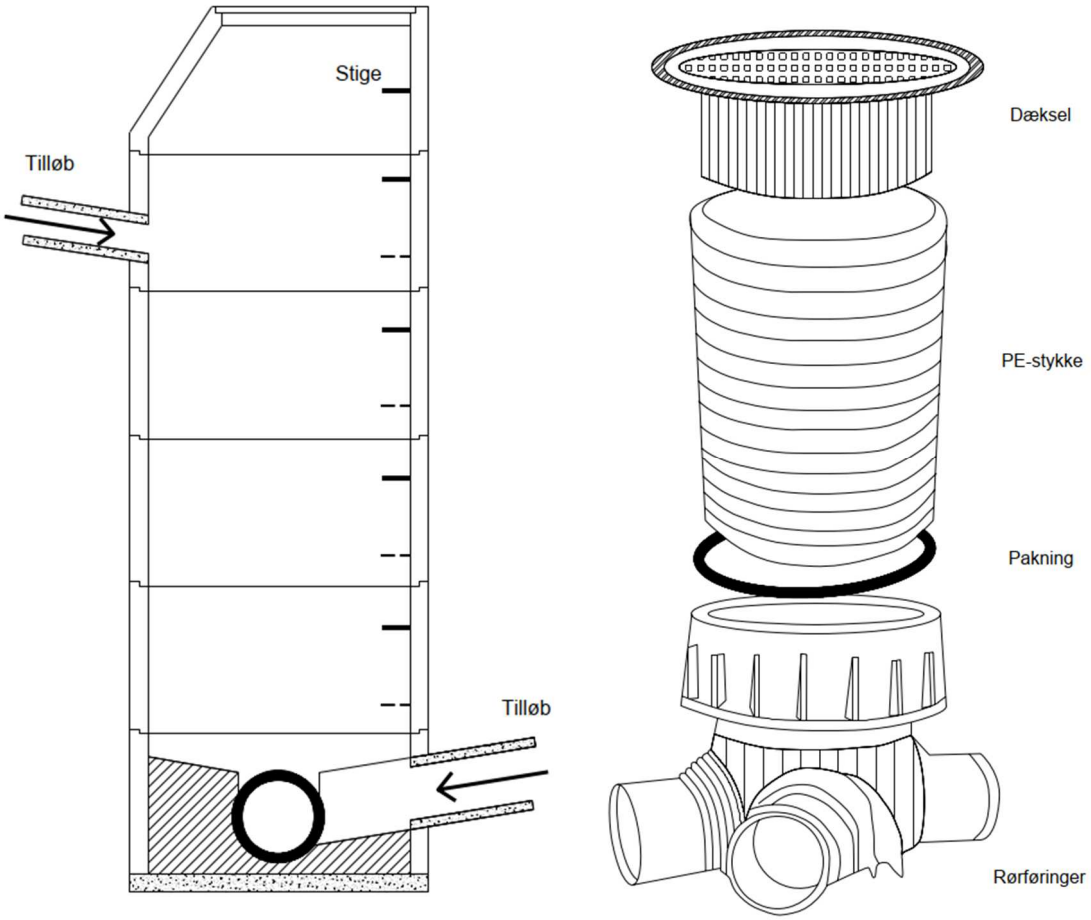
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Rense og inspektionsbrønd, plast ø 315mm-ø425 mm, dybde 1-3 m	Ja	Brønde har flere formål på ledningsnettet. Brønde benyttes både til at forbinde flere ledningsstrækninger, til at foretage retningsændringer samt at muliggøre inspektion og rensning heraf.	Inkl. *udjævningslag*, montering, udgravning og tilfyldning.
Rense og inspektionsbrønd, plast ø 315mm-ø425 mm, dybde 3-7 m	Ja		
Rense og inspektionsbrønd, plast ø600mm - ø800 mm dybde 1-3 m	Ja		
Rense og inspektionsbrønd, plast ø600mm - ø800 mm, dybde 3-7 m	Ja		
Rense og inspektionsbrønd, plast ø 1000 mm, dybde 1-3 m	Ja		
Rense og inspektionsbrønd, plast ø 1000 mm, dybde 3-7 m	Ja		
Rense og inspektionsbrønd, beton ø 1000 mm, dybde 1-3 m	Ja		
Rense og inspektionsbrønd, beton ø 1000 mm, dybde 3-7 m	Ja		
Rense og inspektionsbrønd, beton ø 1.250 mm - 1.500 mm	Ja		
Nedgangsbrønd, beton ø 1.250 mm - 1.500 mm, dybde 1-3 m	Ja		
Nedgangsbrønd, beton ø 1.250 mm - 1.500 mm, dybde 3-7 m	Ja		

Tabel 16: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

4.4.2 Principskitse

Nedenfor på figuren ses en principskitse af en præfabrikeret pumpestation.



Figur 9: Principskitse af en nedgangsbrønd (tv) og en rense- og inspektionsbrønd (th).

4.4.3 Teknologiniveau

Brønde er standard teknologier i spildevandssystemer. Der forventes ingen betydelig udvikling af teknologierne.

4.4.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Rense og inspektionsbrønd, plast Ø315 mm - Ø425 mm, dybde 1-3 m	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Rense og inspektionsbrønd, plast Ø315 mm - Ø425 mm, dybde 3-7 m	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Rense og inspektionsbrønd, plast Ø600 mm - Ø800 mm dybde 1-3 m	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Rense og inspektionsbrønd, plast Ø600 mm - Ø800 mm, dybde 3-7 m	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Rense og inspektionsbrønd, plast Ø1000 mm, dybde 1-3 m	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Rense og inspektionsbrønd, plast Ø1000 mm, dybde 3-7 m	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Rense og inspektionsbrønd, beton Ø1000 mm, dybde 1-3 m	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Rense og inspektionsbrønd, beton Ø1000 mm, dybde 3-7 m	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Nedgangsbrønd, beton Ø1250 mm - 1500 mm, dybde 1-3 m	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Nedgangsbrønd, beton Ø1250 mm - 1500 mm, dybde 3-7 m	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.

Tabel 17: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

4.4.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at vedligeholde teknologierne. Der er ingen udgifter i forbindelse med driften af teknologierne.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af dæksel og karm	1	75	800	11
Småreparationer	3	75	2.000	80
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**91**

Tabel 18: Vedligeholdelsesomkostninger for teknologierne Rense og inspektionsbrønd, plast Ø315 mm – Ø425 mm i alle dybdeintervaller.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af dæksel og karm	1	75	1.500	20
Småreparationer	3	75	3.000	120
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**140**

Tabel 19: Vedligeholdelsesomkostninger for teknologierne Rense og inspektionsbrønd, plast Ø600 mm – Ø800 mm i alle dybdeintervaller.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af dæksel og karm	1	75	6.100	81
Småreparationer	3	75	5.000	200
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**281**

Tabel 20: Vedligeholdelsesomkostninger for teknologierne Rense og inspektionsbrønd, plast Ø1000 mm i alle dybdeintervaller.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af dæksel og karm	1	75	1.500	20
Småreparationer	3	75	2.500	100
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**120**

Tabel 21: Vedligeholdelsesomkostninger for teknologierne Rense og inspektionsbrønd, beton Ø1000 mm i alle dybdeintervaller, samt Nedgangsbrønd, Beton Ø1250 mm – 1500 mm i alle dybde intervaller.

4.4.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

4.4.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 3. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Brønde		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med brøndene, kun omkostninger til vedligeholdelse.	Ingen betydning
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med brøndene, kun omkostninger til vedligeholdelse.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med brøndene, kun omkostninger til vedligeholdelse.	Ingen betydning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med brøndene, kun omkostninger til vedligeholdelse.	Ingen betydning
Flow (l/s)	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med brøndene, kun omkostninger til vedligeholdelse.	Flowet har betydning for hvilken ledningsdimension, og dermed hvilken brønddimension der vælges.
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med brøndene, kun omkostninger til vedligeholdelse.	Ingen betydning

Tabel 22: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen pumpestationer kan nævnes:

- De aktuelle geologiske forhold kan fordyre gravearbejdet, f.eks. i stenede områder, områder med høj grundvandsstand eller på Bornholm hvor der kan være grundfjeld i terræn.

4.5 Teknologigruppe: Renovering/no-dig

Teknologigruppen renovering/no-dig indeholder teknologier der benyttes til at fastsætte ledningsnettets tilstand og renovering heraf uden opgravning.

4.5.1 Funktionsbeskrivelse

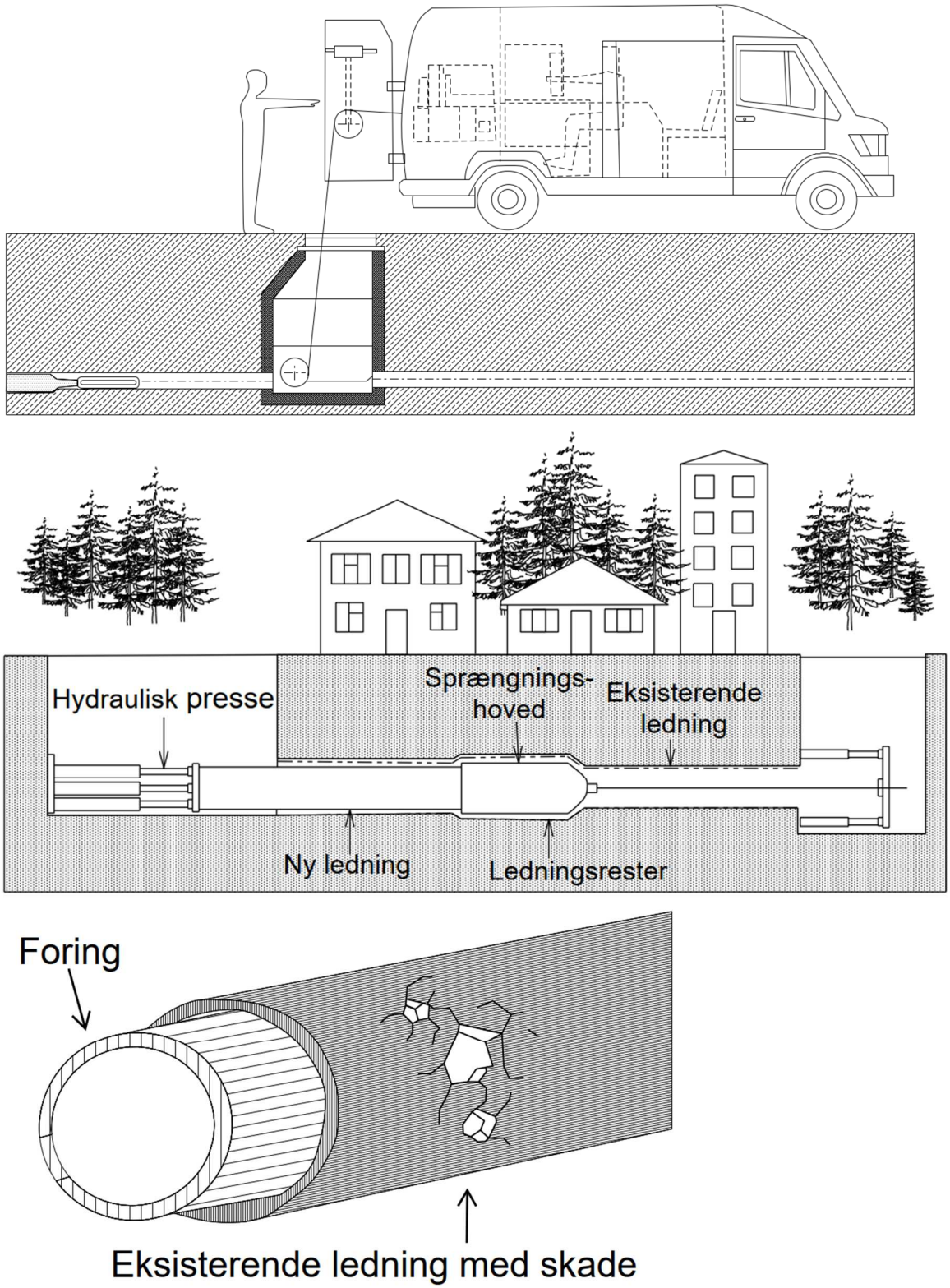
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
TV-inspektion, nye ledninger	Ja	TV-inspektion af nye ledninger foretages for at sikre, at ledningerne er anlagt korrekt. På principskitsen på næste side ses opstillingen der benyttes ved TV-inspektioner.	Inklusiv *spuling* og digital optagelse. Eksklusiv bortskaffelse af slam.
TV-inspektion, gamle ledninger	Ja	TV-inspektion af gamle ledninger kan foretages rutinemæssigt eller ved behov. TV-inspektionen viser eventuelle fejl på ledningsnettet. TV-inspektionen afrapporteres med en opgørelse over hvilke fejl der er fundet, og de rangeres efter hvor kritiske de vurderes at være.	Inklusiv *spuling* og digital optagelse. Eksklusiv bortskaffelse af slam.
TV-inspektion, brøndrapporter	Ja	Brøndrapporter udarbejdes for at få beskrevet funktion og tilstand af gamle brønde.	Fotodokumentation og beskrivelse af brønde og eventuelle skader i dem.
Relining, ≤ Ø200 mm	Ja	Relining, også kendt som strømpeforing, er en metode der benyttes for at lægge et nyt "rør" indeni et eksisterende, slidt rør. Generelt foregår relining ved, at en "strømpe" skubbes ned i det slidte rør. Herefter hærdes strømpen, f.eks. ved hjælp af damp eller lys. Den hærdede strømpe fungerer derefter som det nye rør. På næste side ses et tværsnit af et skadet rør der er blevet relinet.	*Spuling* og klargøring af skadet rør, samt levering og montering af nyt reliningsrør eller strømpe.
Relining, Ø200 mm - Ø500 mm			
Relining, Ø500 mm - Ø800 mm			
Relining, Ø800 mm - Ø1000 mm			
Relining, Ø1000 mm - Ø1200 mm			
Relining, Ø1200 mm - Ø1600 mm			
Relining, > Ø1600 mm			
Rørsprængning, ≤ Ø200 mm	Ja	Ved rørsprængning sprænges det eksisterende rør vha. f.eks. en hydraulisk hammer, og et nyt rør føres igennem. Ved rørsprængning kan de nye rør der føres igennem opdimensioneres op til 2-3 dimensioner i forhold til det oprindelige rør. På principskitsen ses den teoretiske opstilling.	Udførelse af rørudvidelsesarbejde, samt levering og montage af nyt rør. Desuden udgravning af start- og modtagegrube, ekskl. evt. nødvendig *spunsning*.
Rørsprængning,, Ø200 mm - Ø500 mm			
Tætning af brønde, ø800-ø1000mm	Nej	Huller eller utætheder i brønde repareres ved udmuring af huller, eller ved injicering af beton i jorden uden for brønden (udføres gennem borede huller i brøndvæggen.	Levering af materialer samt udførelse af arbejdet.
Tætning af brønde, ø1.250-ø1.500mm			
Foring af brønde, ø315-ø600mm	Nej	Ved *foring* af brønde laves en foring inde i brønden, typisk af beton eller glasfiber, således at man i princippet laver en ny brøndvæg inde i den gamle brønd.	Oprensning af brønd samt materialer og udførelse af foringen.
Foring af brønde, ø800-ø1000mm			
Foring af brønde, ø1250-ø1500mm			

Tabel 23: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

4.5.2 Principskitse

Nedenfor på figurerne ses principskitser af forskellige No-dig operationer.



Figur 10: Principskitse af hhv. TV-inspektion, rørsprængning og relining.

4.5.3 Teknologiniveau

TV-inspektion, rørsprængning og relining er standard teknologier. Der forventes optimeringer af teknologierne, men ingen betydelig udvikling derudover.

4.5.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
TV-inspektion, nye ledninger	75	Ikke angivet	Denne teknologi bruges når nye ledninger anlægges. Levetiden er derfor den samme som ledninger, 75 år.
TV-inspektion, gamle ledninger	20	Ikke angivet	Gennemsnitlig betragtning. Jo flere der er skader på ledninger, jo hyppigere TV-inspiceres de.
TV-inspektion, brøndrapporter	20	Ikke angivet	Gennemsnitlig betragtning. Jo flere der er skader på brønde, jo hyppigere TV-inspiceres de.
Relining, ≤ Ø200 mm	50	50	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Relining, Ø200 mm - Ø500 mm	50	50	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Relining, Ø500 mm - Ø800 mm	50	50	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Relining, Ø800 mm - Ø1000 mm	50	50	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Relining, Ø1000 mm - Ø1200 mm	50	50	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Relining, Ø1200 mm - Ø1600 mm	50	50	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Relining, > Ø1600 mm	50	50	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Rørsprængning, ≤ Ø200 mm	75	Ikke angivet	Ved rørsprængning lægges en ny ledning. Levetiden er derfor den samme som ledninger, 75 år.
Rørsprængning,, Ø200 mm - Ø500 mm	75	Ikke angivet	Ved rørsprængning lægges en ny ledning. Levetiden er derfor den samme som ledninger, 75 år.
Tætning af brønde, Ø800 - Ø1000 mm	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Tætning af brønde, Ø1250 - Ø1500 mm	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Foring af brønde, Ø315 - Ø600 mm	50	50	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Foring af brønde, Ø800 - Ø1000 mm	50	50	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Foring af brønde, Ø1250 - Ø1500 mm	50	50	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.

Tabel 24: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

4.5.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

Ved relining og rørsprængninger etableres nye ledninger. Udgifter til drift og vedligehold er derfor sammenlignelig med ledningsteknologierne. I tabellen nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at vedligeholde relining- og rørsprængningsteknologierne.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
TV-inspektion (inklusiv spuling)	4	75	27	1,4
Punktreparationer	0,04	75	3.500	1,9
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**3,3**

Tabel 25: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

4.5.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

4.5.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 3. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Renovering/no-dig		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med renovering/no-dig teknologier.	Generelt anvendens no-dig løsninger kun i byer, samt ved krydsning af specielle konstruktioner (større veje, jernbaner, vanløb o.lign.).
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med renovering/no-dig teknologier.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med renovering/no-dig teknologier.	Ingen betydning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med renovering/no-dig teknologier.	Ingen betydning
Flow (l/s)	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med renovering/no-dig teknologier.	Jo større flow, jo større ledning er nødvendig, jo større underboring skal udføres.
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Der er ikke driftsomkostninger forbundet med renovering/no-dig teknologier.	Ingen betydning

Tabel 26: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen Renovering/ No-dig kan nævnes:

- De aktuelle geologiske forhold kan fordyre arbejdet, f.eks. i stenede områder.

4.6 Teknologigruppe: Pumpestationer

Præfabrikerede pumpestationer benyttes i områder hvor det ikke er muligt at gravitere spildevandet hen til renseanlægget. Pumpestationerne kan benyttes både i fælles- og separatkloakerede områder.

4.6.1 Funktionsbeskrivelse

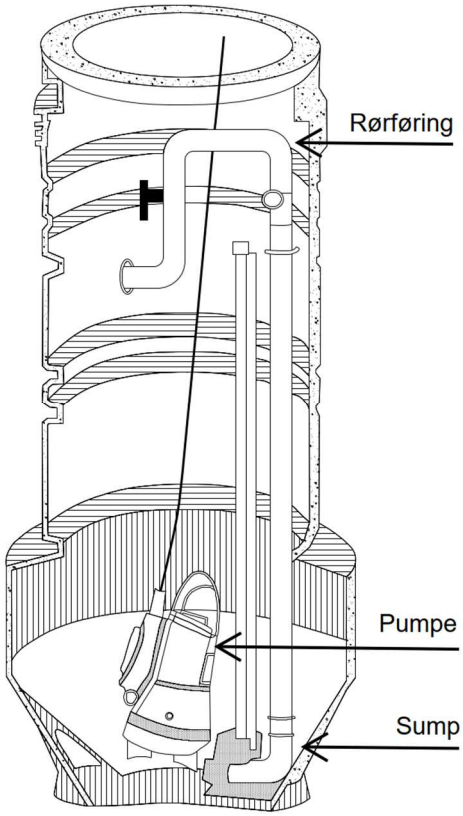
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, < 3 mVS	Ja	En præfabrikeret pumpestation anvendes i områder hvor de *topografiske forhold* ikke tillader gravitationsledninger. Præfabrikerede pumpestationer er udstyret med al den nødvendige teknik, herunder rørføring, pumpe og dertilhørende *pumpesump*.	Præfabrikeret pumpestation leveret og monteret, inkl. gravearbejder.
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, < 3 mVS			
Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, < 3 mVS			
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, 3 - 10 mVS			
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, 3 - 10 mVS			
Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, 3 - 10 mVS			
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, 10 - 20 mVS			
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, 10 - 20 mVS			
Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, 10 - 20 mVS			

Tabel 27: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

4.6.2 Principskitse

Nedenfor på figuren ses en principskitse af en præfabrikeret pumpestation.



Figur 11: Principskitse af en præfabrikeret pumpestation.

4.6.3 Teknologiniveau

Pumpestationer er standard teknologier i tryksatte spildevandssystemer. Der forventes optimeringer på pumpernes drift, men ingen betydelig udvikling derudover.

4.6.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, < 3 mVS	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, < 3 mVS	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, < 3 mVS	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, 3 - 10 mVS	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, 3 - 10 mVS	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, 3 - 10 mVS	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, 10 - 20 mVS	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, 10 - 20 mVS	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, 10 - 20 mVS	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.

Tabel 28: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

4.6.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, < 3 mVS						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	3.300				Driftstid 3000 h	6.600
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			6		Inspektion og gennemmåling	2.100
Total årlig driftspris, kr.						**8.700**

Tabel 29: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Akseltætning	9	50	3.000	540
Pumpehjul	4	50	5.000	400
Udskiftning af pumper	1	50	30.000	600
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.540**

Tabel 30: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, 3 - 10 mVS						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	4.500				Driftstid 3000 h	9.000
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			6		Inspektion og gennemmåling	2.100
Total årlig driftspris, kr.						**11.100**

Tabel 31: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Akseltætning	9	50	3.000	540
Pumpehjul	4	50	5.000	400
Udskiftning af pumper	1	50	40.000	800
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.740**

Tabel 32: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, 10 - 20 mVS						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	9.000				Driftstid 3000 h	18.000
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			6		Inspektion og gennemmåling	2.100
Total årlig driftspris, kr.						**20.100**

Tabel 33: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Akseltætning	9	50	3.000	540
Pumpehjul	4	50	5.000	400
Udskiftning af pumper	1	50	50.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.940**

Tabel 34: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, < 3 mVS						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	4.000				Driftstid 2000 h	8.000
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			7		Inspektion og gennemmåling	2.450
Total årlig driftspris, kr.						**10.450**

Tabel 35: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Akseltætning	9	50	3.500	630
Pumpehjul	4	50	7.000	560
Udskiftning af pumper	1	50	50.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.190**

Tabel 36: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, 3 - 10 mVS						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	8.000				Driftstid 2000 h	16.000
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			7		Inspektion og gennemmåling	2.450
Total årlig driftspris, kr.						**18.450**

Tabel 37: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Akseltætning	9	50	3.500	630
Pumpehjul	4	50	7.000	560
Udskiftning af pumper	1	50	80.000	1.600
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.790**

Tabel 38: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, 10 - 20 mVS						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	15.000				Driftstid 2000 h	30.000
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			7		Inspektion og gennemmåling	2.450
Total årlig driftspris, kr.						**32.450**

Tabel 39: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Akseltætning	9	50	3.500	630
Pumpehjul	4	50	7.000	560
Udskiftning af pumper	1	50	120.000	2.400
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**3.590**

Tabel 40: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, < 3 mVS						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	7.500				Driftstid 1000 h	15.000
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			10		Inspektion og gennemmåling	3.500
Total årlig driftspris, kr.						**18.500**

Tabel 41: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Akseltætning	9	50	4.000	720
Pumpehjul	4	50	10.000	800
Udskiftning af pumper	1	50	90.000	1.800
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**3.320**

Tabel 42: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, 3 - 10 mVS						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	11.000				Driftstid 1000 h	22.000
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			10		Inspektion og gennemmåling	3.500
Total årlig driftspris, kr.						**25.500**

Tabel 43: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Akseltætning	9	50	4.000	720
Pumpehjul	4	50	10.000	800
Udskiftning af pumper	1	50	125.000	2.500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.020**

Tabel 44: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, 10 - 20 mVS						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	15.000				Driftstid1000 h	30.000
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			10		Inspektion og gennemmåling	3.500
Total årlig driftspris, kr.						**33.500**

Tabel 45: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Akseltætning	9	50	4.000	720
Pumpehjul	4	50	10.000	800
Udskiftning af pumper	1	50	150.000	3.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.520**

Tabel 46: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

4.6.6 Vurderede anvendelsesområder

De rammebetingelser, der er vurderet til at have betydning for, hvilke teknologier der vil være anvendelige under givne rammebetingelser, er:

Rammebetingelse	Teknologi	Relevant rammebetingelsesinterval	
		Minimum	Maksimum
Flow (l/s)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, < 3 mVS	< 30	< 30
Flow (l/s)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, < 3 mVS	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, < 3 mVS	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, 3 - 10 mVS	< 30	< 30
Flow (l/s)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, 3 - 10 mVS	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, 3 - 10 mVS	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, 10 - 20 mVS	< 30	< 30
Flow (l/s)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, 10 - 20 mVS	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, 10 - 20 mVS	< 30	30 - 150
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, < 3 mVS	< 3	< 3
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, < 3 mVS	< 3	< 3
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, < 3 mVS	< 3	< 3
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, 3 - 10 mVS	3 - 10	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, 3 - 10 mVS	3 - 10	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, 3 - 10 mVS	3 - 10	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 l/s, 10 - 20 mVS	10 - 20	10 - 20
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 5 - 50 l/s, 10 - 20 mVS	10 - 20	10 - 20
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Præfabrikeret pumpestation, Q = 50 - 100 l/s, 10 - 20 mVS	10 - 20	10 - 20

Tabel 47: Oversigt over hvilke teknologier i teknologigruppen der er er relevant i et bestemt rammebetingelsesinterval.

4.6.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 3. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Pumpestationer		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Ingen betydning
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Rammebetingelsen recipient er ikke relevant for transportanlæg.	Ingen betydning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning	Rammebetingelsen kapacitet er ikke relevant for transportanlæg.	Ingen betydning
Flow (l/s)	Flowet har betydning for teknologivalget, ikke for anlægsomkostningerne.	Flowet har betydning for teknologivalget, ikke for driftsomkostningerne.	Flowet, sammen med løftehøjden, afgør hvilken præfabrikeret pumpestation der vælges.
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Løftehøjden har betydning for teknologivalget, ikke for anlægsomkostningerne.	Løftehøjden har betydning for teknologivalget, ikke for driftsomkostningerne.	Løftehøjden, sammen med flowet, afgør hvilken præfabrikeret pumpestation der vælges.

Tabel 48: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen pumpestationer kan nævnes:

- Om området er *separat- eller fælleskloakeret*, har betydning for om pumpestationen skal håndtere spildevand og regnvand eller kun spildevand.
- Nedbørsmængder (såfremt pumpestationen er benyttet i fælleskloakerede områder), idet det har betydning for driftsomkostningerne.

4.7 Teknologigruppe: Bygværk til rensning

Teknologigruppen indeholder bygværker der benyttes til at udskille olie, benzin og fedt fra spildevandet.

4.7.1 Funktionsbeskrivelse

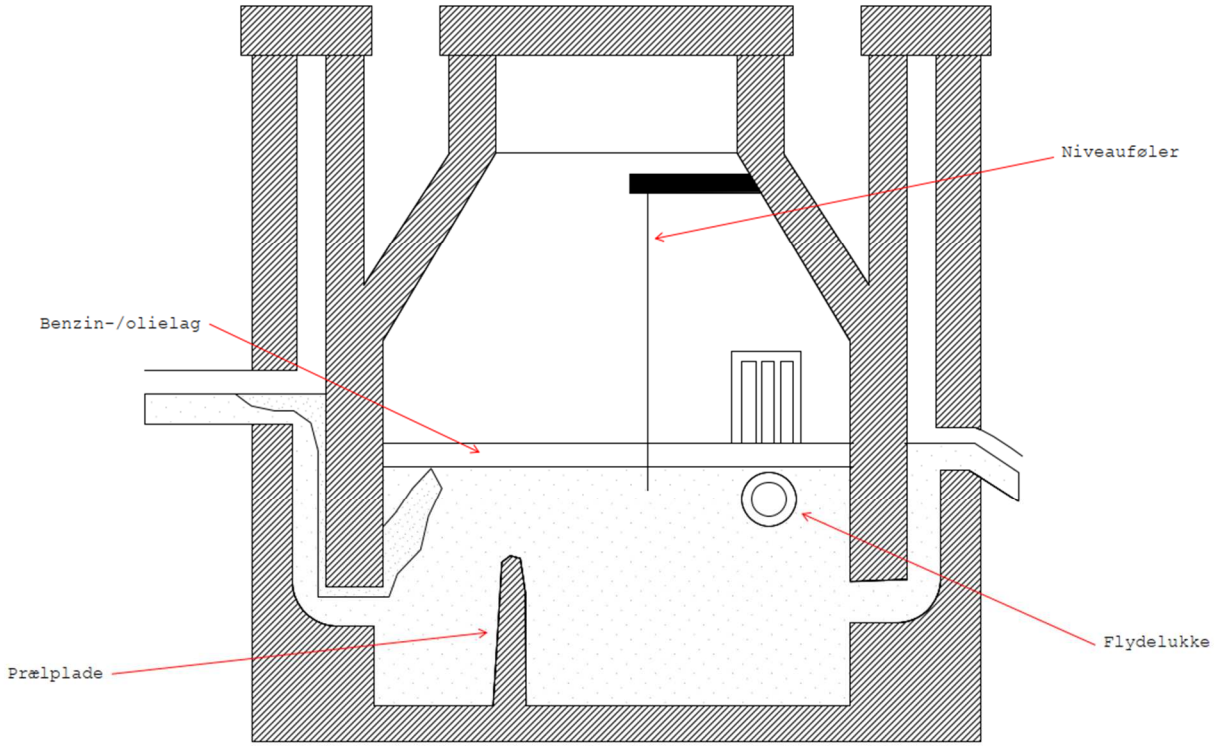
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Unisep olie-/benzinudskiller 3 l/s	Ja	Beton- eller plastkonstruktion designet til at udskille olie- og benzin	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Unisep olie-/benzinudskiller 6 l/s	Ja		
Unisep *koalescens*udskiller 6 l/s	Ja	Beton- eller plastkonstruktion designet til at udskille olie	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Unisep *koalescens*udskiller 15 l/s,	Ja		
Unisep *koalescens*udskiller 30 l/s	Ja		
Unisep lameludskiller 20/35 l/s.	Ja	Beton- eller plastkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Unisep lameludskiller 25/50 l/s.	Ja		

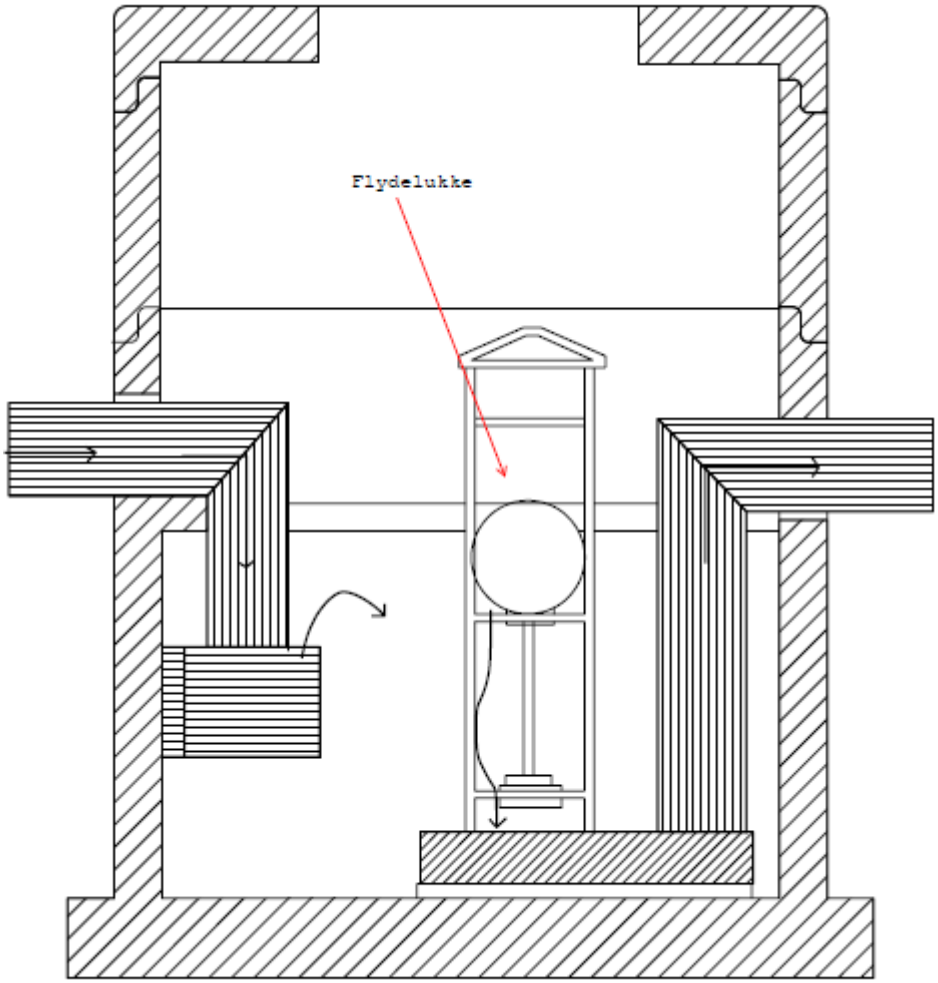
Tabel 49: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

4.7.2 Principskitse

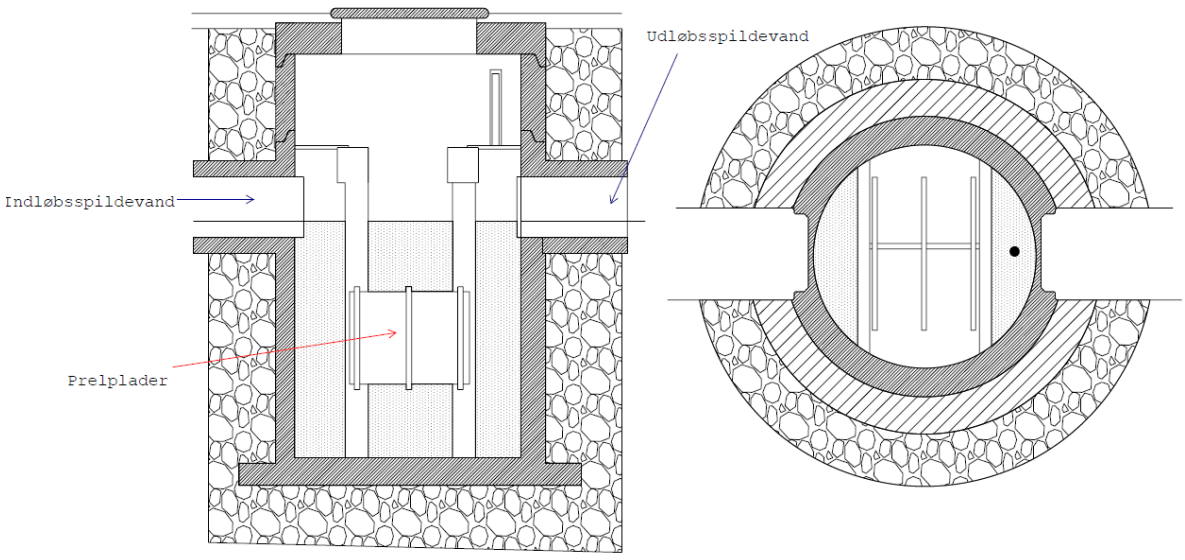
Nedenfor på figuren ses en principskitsr af hhv. en olie- og benzinudskiller, *koalescens*udskiller og lameludskiller.



Figur 12: Principskitse af en olie- og benzinudskiller.



Figur 13: Principskitse af en Unisep koalesceneudskiller i beton



Figur 14: Principskitse af en Unisep lameludskiller i beton

4.7.3 Teknologiniveau

Bygværker til rensning er standard teknologier i spildevandssystemer. Der forventes ingen betydelig udvikling derudover.

4.7.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Unisep olie-/benzinudskiller 3 l/s	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Unisep olie-/benzinudskiller 6 l/s	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Unisep koalescensudskiller 6 l/s	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Unisep koalescensudskiller 15 l/s	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Unisep koalescensudskiller 30 l/s	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Unisep lameludskiller 20/35 l/s	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Unisep lameludskiller 25/50 l/s	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.

Tabel 50: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

4.7.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellen nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte teknologierne. Driftsomkostningerne er sammenlignelige for alle teknologier i teknologigruppen.

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	5.000	Tømning	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 51: Tabel over omkostninger til drift

4.7.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

4.7.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 3. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Bygværk til rensning		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Ingen betydning
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Flow (l/s)	Flowet har ikke betydning for anlægspris, men for valg af teknologi.	Ingen betydning	Flow har betydning for valg af teknologi
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 52: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen bygværk til rensning kan nævnes:

- De aktuelle geologiske forhold kan fordyre gravearbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm hvor der kan være grundfjeld i terræn.

4.8 Teknologigruppe: Styring af strømme

Teknologigruppen styring af strømme indeholder teknologier forbundet med kontrollere spildevandet i ledningsnettet.

4.8.1 Funktionsbeskrivelse

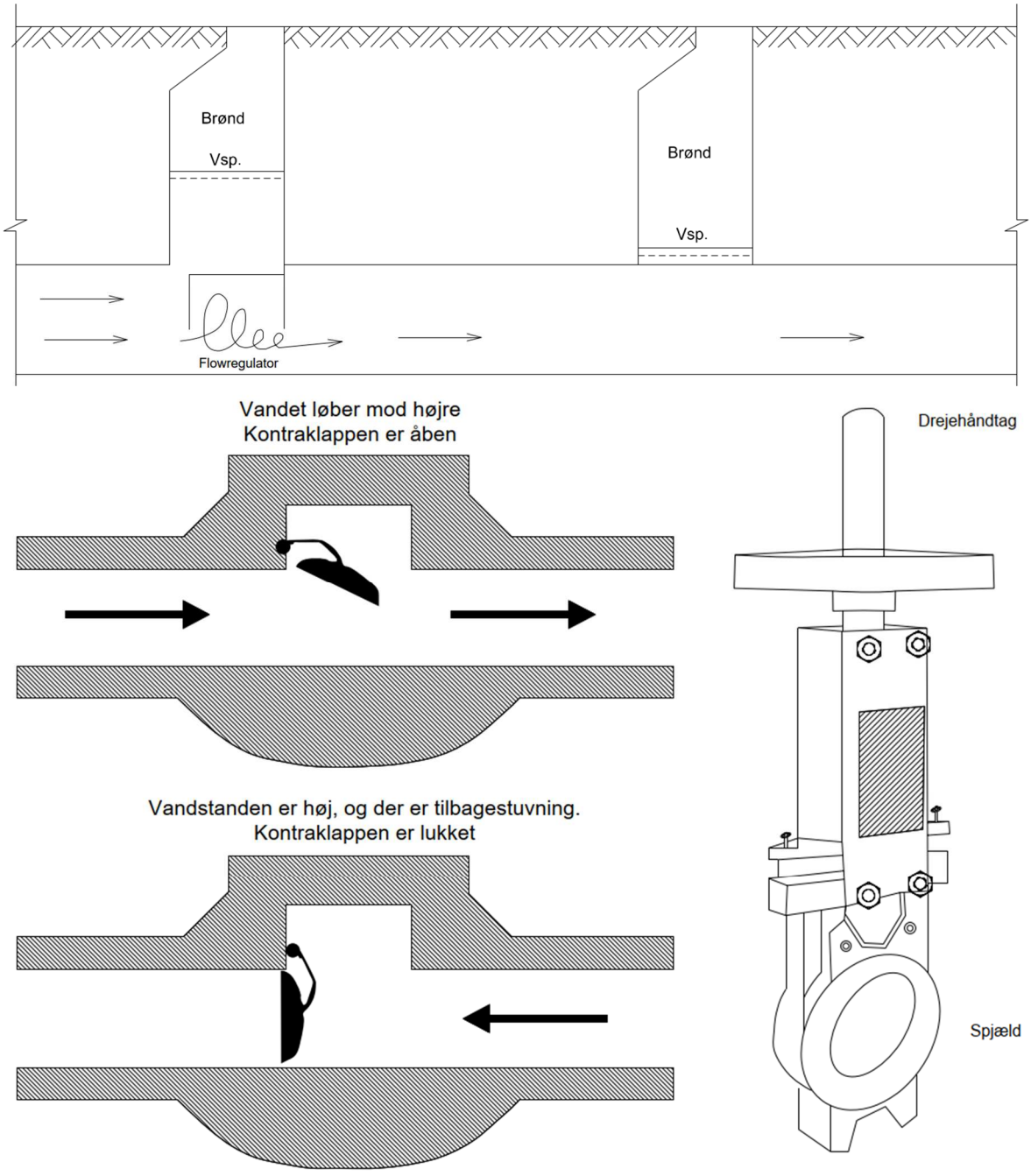
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Flowregulatorer	Ja	En flowregulator benyttes til at begrænse flowet, typisk igennem en brønd, med henblik på at tilpasse det flow der kommer igennem så det kan håndteres længere nedstrøms i afløbssystemet.	Levering og montering af flowregulator.
kontraklapper, højtvandslukke, ø 100mm-300mm	Ja	Kontraklapper er en ensretning af flowet. Når der kommer højtvand i ledningsnettet, vil der komme et bagudrettet flow, der får kontraklappen til at klappe i. Dette sørger for, at vandet ikke kan strømme tilbage i systemet, og dermed op i f.eks. kældre eller andre sårbare områder.	Levering og montering af kontraklapventiler.
kontraklapper, højtvandslukke, ø 400mm-800mm	Ja		
kontraklapper, højtvandslukke, ø 800mm-1200mm	Ja		
Afspæringsventiler Ø100	Ja	En afspærringsventil benyttes til at lukke ledningsstrækninger af, eller f.eks. før og efter en pumpestation for at servicere denne.	Levering og montering af afspærringsventiler.
Afspæringsventiler Ø200	Ja		
Afspæringsventiler Ø300	Ja		

Tabel 53: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

4.8.2 *Principskitse*

Nedenfor på figuren ses principskitser af flowregulator, kontraklap samt afspærringsventil.



Figur 15: Principskitse af en flowregulator, kontraklap og afspærringsventil.

4.8.3 *Teknologiniveau*

Reguleringskomponenterne er standard teknologier i spildevandssystemer. Der forventes ingen betydelig udvikling derudover.

4.8.4 *Levetider*

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Flowregulatorer	75	Ikke angivet	Levetiden for en flowregulator er den samme som den brønd den er installeret i, 75 år.
Kontraklapper, højtvandslukke, Ø100 mm - Ø300 mm	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Kontraklapper, højtvandslukke, Ø400 mm - Ø800 mm	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Kontraklapper, højtvandslukke, Ø800 mm - Ø1200 mm	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Afspæringsventiler, Ø100 mm	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Afspæringsventiler, Ø200 mm	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Afspæringsventiler, Ø300 mm	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.

Tabel 54: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

4.8.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Flowregulatorer

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			3	0	Inspektion og evt. rensning	1.050
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**1.050**

Tabel 55: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Kontraklapper, højtvandslukke, Ø100 mm - Ø300 mm

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2		Inspektion og evt. rensning	700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 56: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Pakning udskiftes	2	30	2.000	133
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**133**

Tabel 57: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Kontraklapper, højtvandslukke, Ø400 mm - Ø800 mm						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	0	Inspektion og evt. rensning	1.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)						0
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 58: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Uskiftning af pakning	2	30	5.000	333
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**333**

Tabel 59: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Kontraklapper, højtvandslukke, Ø800 mm - Ø1200 mm						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			3		Inspektion og evt. rensning	1.050
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**1.050**

Tabel 60: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pakning	2	30	8.000	533
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**533**

Tabel 61: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Afspæringsventiler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1		Funktionsafprøvning	350
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**350**

Tabel 62: Tabel over omkostninger til drift.

4.8.6 Vurderede anvendelsesområder

De rammebetingelser, der er vurderet til at have betydning for, hvilke teknologier der vil være anvendelige under givne rammebetingelser, er:

Rammebetingelse	Teknologi	Relevant rammebetingelsesinterval	
		Minimum	Maksimum
Flow (l/s)	Flowregulatorer	< 30	< 30

Tabel 63: Oversigt over hvilke teknologier i teknologigruppen der er er relevant i et bestemt rammebetingelsesinterval.

4.8.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 3. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Styring af strømme		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Ingen betydning
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Flow (l/s)	Ikke betydning for anlægspris, men for valg	Ikke betydning for driftspris, men for valg	Flow har betydning for valg af teknologi
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 64: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Der er ingen øvrige forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen.

4.9 Teknologigruppe: Diverse

Teknologigruppen diverse indeholder teknologier som rottesikringer og afpropninger.

4.9.1 Funktionsbeskrivelse

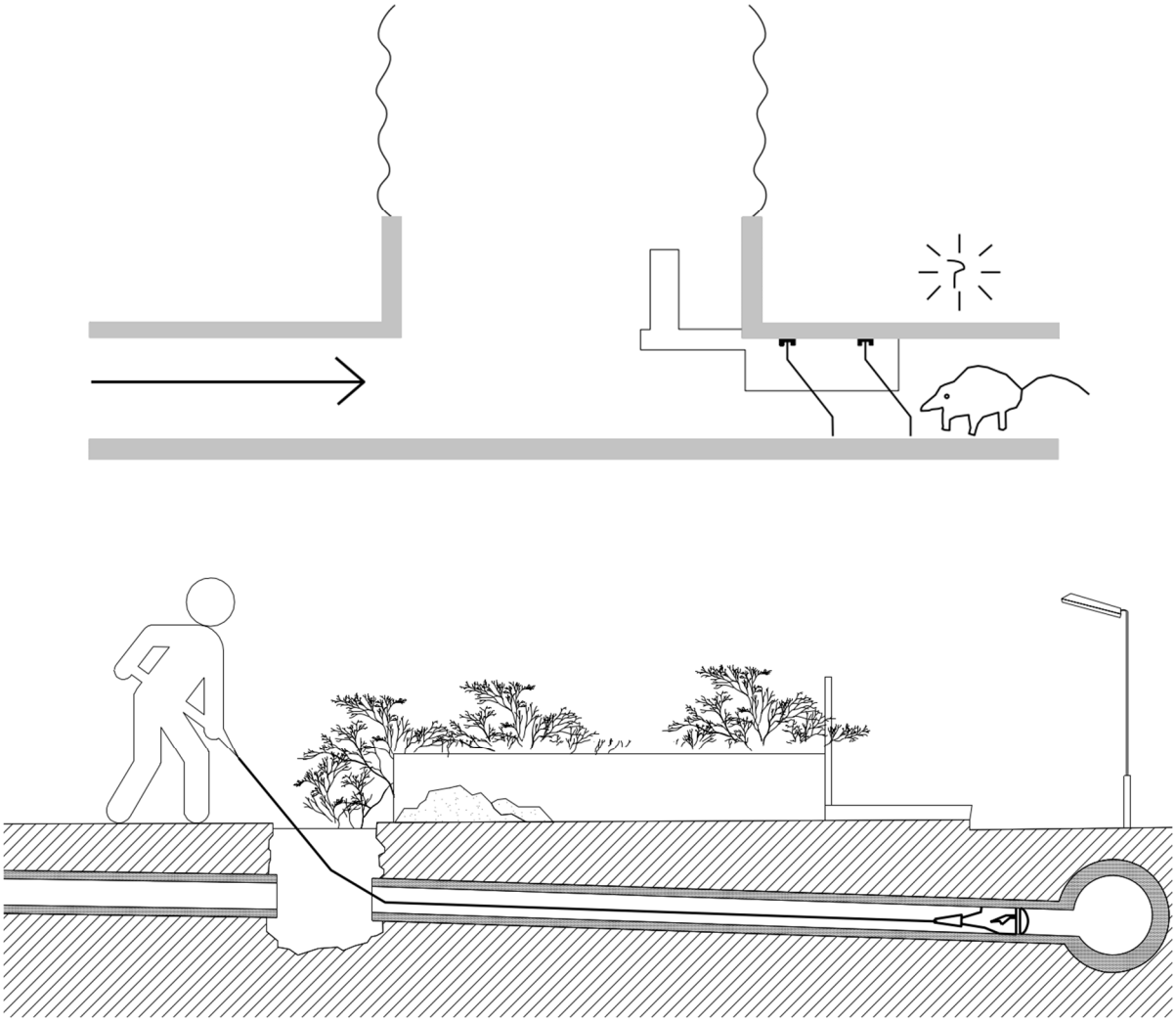
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Rottesikring 150-160 mm, vendbart spjæld	Ja	Rottesikringen monteres nede i en brønd i en af ledningerne i brønden. Rottesikringen er en ensretning, der sikrer, at spildevand kan komme længere nedstrøms i systemet, men at rotter ikke kan komme opstrøms. Rottesikringen er anvendelig i rør med en indvendig dimension fra 150mm til 160mm.	*Syrefast / rustfri AISI 316* med vendbart spjæld Til plast-, beton eller lerrør
Afpropning med rottestopprop	Ja	Hvis en ledning ikke længere anvendes, bør den afproppes, således at rotter ikke kan bo i disse ledninger. En rottestopprop er en "sæk" der føres ind i røret med en slange, hvorefter den via. Slangen fyldes med cement og danner en prop.	Oprensning, samt materialer og montage af rottestop.
Afpropning med partliner	Nej	Hvis en ledning ikke længere anvendes, bør den afproppes, således at rotter ikke kan bo i disse ledninger. En partliner er en form for strømpeforing. Partlineren danner en blokade, så rotter ikke kan tilgå ubenyttede ledninger.	Oprensning, samt materialer og montage af afpropning.

Tabel 65: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

4.9.2 Principskitse

Nedenfor på figuren ses en principskitse af en præfabrikeret pumpestation.



Figur 16: Principskitse af en rottesikring og afpropning med rottestopprop.

4.9.3 Teknologiniveau

Rottesikringer og afpropninger er standard teknologier i spildevandssystemer.

4.9.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Rottesikring 150-160 mm, vendbart spjæld	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Afpropning med rottestopprop	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Afpropning med partliner	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.

Tabel 66: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses den vurderede levetid.

4.9.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellen nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte teknologien Rottesikring.

Teknologi: Rottesikring 150-160 mm, vendbart spjæld						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1	0	Rensning og kontrol	350
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**350**

Tabel 67: Tabel over omkostninger til drift.

4.9.6 Vurderede anvendelsesområder

De rammebetingelser, der er vurderet til at have betydning for, hvilke teknologier der vil være anvendelige under givne rammebetingelser, er:

Rammebetingelse	Teknologi	Relevant rammebetingelsesinterval	
		Minimum	Maksimum
Flow (l/s)	Rottesikring 150-160 mm, vendbart spjæld	< 30	< 30
Flow (l/s)	Afpropning med rottestopprop	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Afpropning med partliner	< 30	30 - 150

Tabel 68: Oversigt over hvilke teknologier i teknologigruppen der er er relevant i et bestemt rammebetingelsesinterval.

4.9.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 3. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Diverse		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Ingen betydning
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

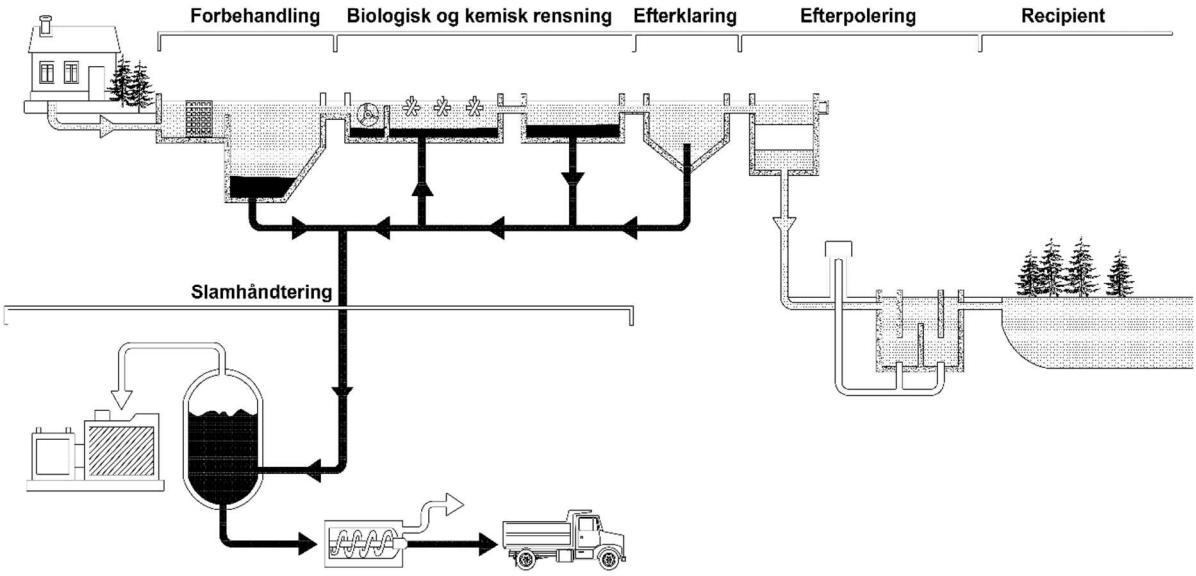
Tabel 69: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Der er ikke øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen.

5. HOVEDFUNKTION: RENSEANLÆG

Spildevandet fra husstande, industri mv. renses på et renseanlæg for *COD* og *næringsstoffer*. Spildevandet renses igennem følgende trin; forbehandling, biologisk- og kemisk rensning, *efterklaring* og *efterpolering*. Der dannes spildevandsslam under den biologiske og kemiske rensning.

Spildevandets flow igennem et renseanlæg ses på figuren nedenfor. Det er vigtigt at pointere, at renseanlæg kan have mange forskellige udformninger, og der kan være flere eller færre komponenter. Større renseanlæg kan også have flere parallelle linjer.



Figur 17: Spildevandets flow igennem renseanlægget. På figuren er vist et aktivt slam anlæg, hvor en del af den koncentrerede slam fra efterklaringstanken recirkuleres tilbage til den biologiske rensning for at bibeholde de organiske mikroorganismer der er med til at rense spildevandet.

Spildevandets vej, som angivet på figuren ovenfor, går først igennem forbehandlingen, bestående af sand- og fedtfang og et risteværk. På større renseanlæg kan en del af spildevandet bundfældes som slam i en forklaringstank, og blive transporteret vha. pumper til rådnetanken (slamhåndtering). Den resterende del af spildevandet ledes videre til den biologiske og kemiske rensning. Her skal mikroorganismerne have de bedst mulige forhold for at rense spildevandet. Dette får det blandt andet ved at blive iltet og eventuelt tilsættes kemikalier for at optimere forholdene. En del af det slam der bundfældes, bliver recirkuleret, mens den anden del (*overskudsslam*) ledes til rådnetanken. Den flydende del af spildevandet ledes til efterklaringen, hvor spildevandet får lov til at stå og bundfælde, hvor den resterende slam ledes tilbage til recirkulering eller til rådnetanken. Den flydende del af spildevandet ledes igennem efterpoleringen, hvor før det ledes ud til *recipient*en. Kvaliteten af det rensede spildevand varierer alt efter *recipient*ens robusthed, og dermed varierer det også meget hvor omfangsrig rensningen på renseanlægget har behov for at være.

Efter slammet har forrådnet i rådnetanken kan den gas der dannes under rådneprocessen bruges til at generere strøm ved hjælp af en gasgenerator, mens slammet bliver afvandet, f.eks. vha. en skruepresse, og bliver kørt til deponering, forbrænding eller brugt som gødning på landbrugsjord – alt efter sammensætningen af slammet.

5.1 Teknologigruppe: Forbehandling

Teknologigruppen forbehandling omfatter konstruktioner og maskinudstyr på et renseanlæg, der benyttes til forbehandling af spildevandet inden den biologiske rensning. Konstruktioner og maskinudstyret i gruppen benyttes til at mekanisk rense spildevandet som f.eks. større objekter og suspenderet stof. Suspenderet stof dækker over større partikler og fnug. Det gøres for at undgå driftsproblemer med tilstoppede maskinudstyr, rør osv. på renseanlægget.

5.1.1 Funktionsbeskrivelse

De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

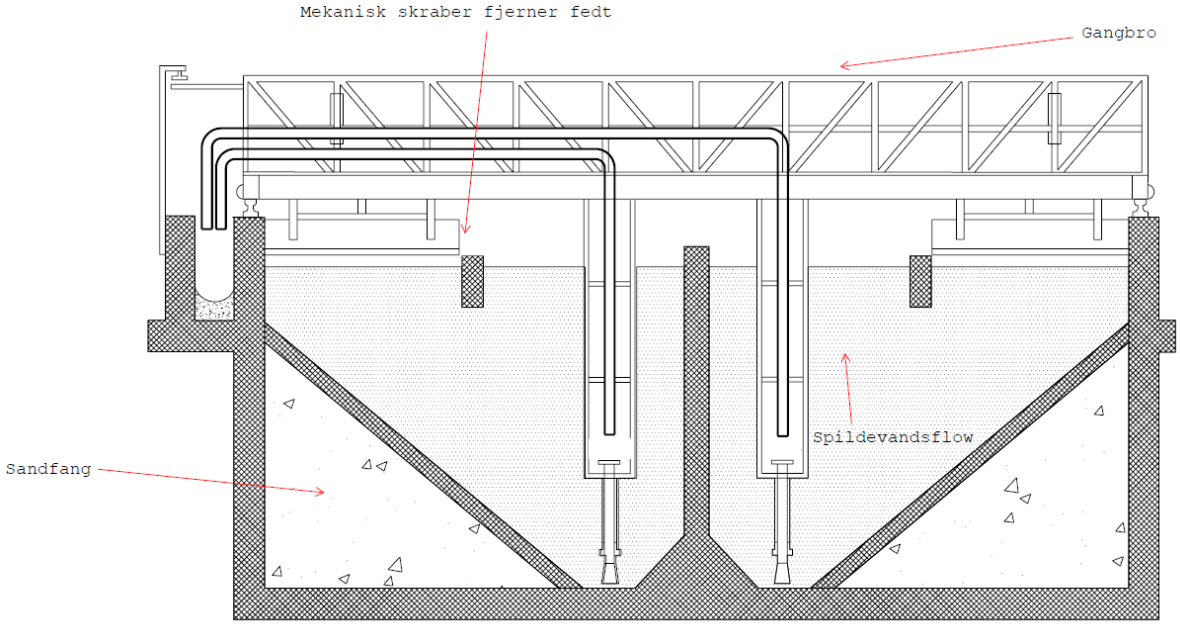
Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Sandfang	Ja	Et sandfang er sandgruber i et bygværk, hvis funktion er at fjerne sand, grus og andet *suspenderet stof* fra spildevand.	Prisen er inklusiv komplet bygværk med sandfang. Prisen er eksklusiv en *skyllepumpe* og *skylleblæser*.
Fedtfang		Fedtfangets funktion er at fjerne fedt fra spildevandet. Fedt bliver oven på spildevandet, hvorefter fedtet bliver skrabet af overfladen.	Prisen er inklusiv komplet bygværk med fedtfang. Prisen er eksklusiv en *skyllepumpe* og *skylleblæser*.
Mekanisk finrist	Ja	En mekanisk finrist er en rist med forholdsvist kort interval mellem hver riste-del. Ristens funktion er at tilbageholde faste stoffer fra spildevandet.	Rengøring er lidt mere omfattende end for båndrist (33%) + vedligehold (15%). Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret mekanisk finrist.
Kamrist	Nej	En kamrist er en rist bestående af en række kamme placeret parallelt for at tilbageholde faste stoffer i spildevand.	Samme princip og pris som riverist. Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret kamrist.
Båndrist	Ja	En båndrist er en rist, hvor spildevandet ledes over et bånd, som lader spildevandet passere igennem mens at faste stoffer tilbageholdes.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret båndrist.
Buerist	Nej	En buerist er en rist udformet som en bue. Ristens funktion er at tilbageholde faste stoffer.	Samme princip og pris som riverist. Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret buerist.
Filterbælt rist	Nej	En filterbælt rist er en rist med forholdsvist kort interval mellem hver riste-del tilsvarende en mekanisk finrist. Risten består af en række bevægelige *perforeret* ristepaneler med en roterende børste placeret i ristens top. Ristens funktion er at tilbageholde faste stoffer fra spildevandet.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret filterbælt rist.
Riverist	Nej	En riverist er en rist bestående af en række tværgående risteelementer tilsvarende en rive for at tilbageholde faste stoffer i spildevand.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret riverist.
Tromlerist	Ja	En tromlerist er udformet som en tromle. Spildevandet siver igennem og alt efter størrelsen på hullerne i risten, fjernes suspenderet stof og større objekter fra spildevandet, som forbliver i risten.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret tromlerist.
Skumkant	Nej	Betonkant som lader overløbsspildevand passerer videre uden skummet.	Prisen er inklusiv en betonkonstruktion i form af skumkant.
Mekanisk rengjort opstuvningsrist	Nej	En mekanisk rengjort opstuvningsrist er designet til overløb, hvor en *opstuvning* af spildevand løber igennem risten. Risten fjerner større partikler og objekter.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret mekanisk rengjort opstuvningsrist
Statiskrist uden mekanik	Nej	Ubevægelig mekanisk rist, der frasorterer de store ting fra vandet.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret mekanisk rist.

Tromlefilter	Nej	Et tromlefilter roterer langsomt i spildevandet, sådan at filteroverfladen skiftevis er i kontakt med luft og spildevand. Filteroverfladen sidder på plastkugler eller lign., der holdes sammen af en yderbeholder, som fx kan være et trådnet fastsat på en stålkonstruktion.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret tromlefilter med en kapacitet på 10 L/s, Vurderet til at være 50% billigere end finrist.
Ristegodstransportør	Ja	En ristegodstransportør transporterer *ristegods,* der bliver "sorteret" fra spildevandet i forbehandlingen.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret ristegodstransportør.
Ristegodspressevasker	Ja	En ristegodspressevasker er en ristegodstransportør med indbygget vaskemodul.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret ristegodspressevasker.
Fedtvogne	Nej	En fedtvogn er beregnet til det fedt som adskilles fra spildevandet i fedtfanget.	Prisen er inklusiv komplet fedtvogn.
Sandpumper	Nej	En sand-pumpe transportere sand.	Prisen er inklusiv 1:1 installeret sand-pumpe.
Sandvasker	Ja	En beholder, hvori sand vaskes ved at vand pumpes ind i bunden, og tager alle urenheder med sig ud i toppen, mens det vaskede sand forbliver i beholderen.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret sandvasker.
Sandcontainer	Ja	En sandcontainer benyttes til at opbevare sand, der skal benyttes i sandfanget.	Prisen er inklusiv en alm. container ombygget til sandcontainer.
Kapselblæser	Nej	En blæser med to roterende "otte-taller", som passer ind i hinanden. Der dannes et tryk ved at der suges luft ind på den ene side og luften trykkes ud på den anden side. Kapselblæseren bruges til skylning af sand- og fedtfang.	Prisen er inklusiv 1:1 installeret kapselblæser.
Afspærringsspjæld	Ja	Et afspærringsspjæld kan anvendes, hvor der ønskes en afspærring af spildevand.	Prisen er inklusiv 1:1 installeret afspærringsspjæld.
Regnvandsbassiner	Ja	Et bassin til opsamling af regnvand under større regn hændelser.	Prisen er inklusiv beton konstruktion.

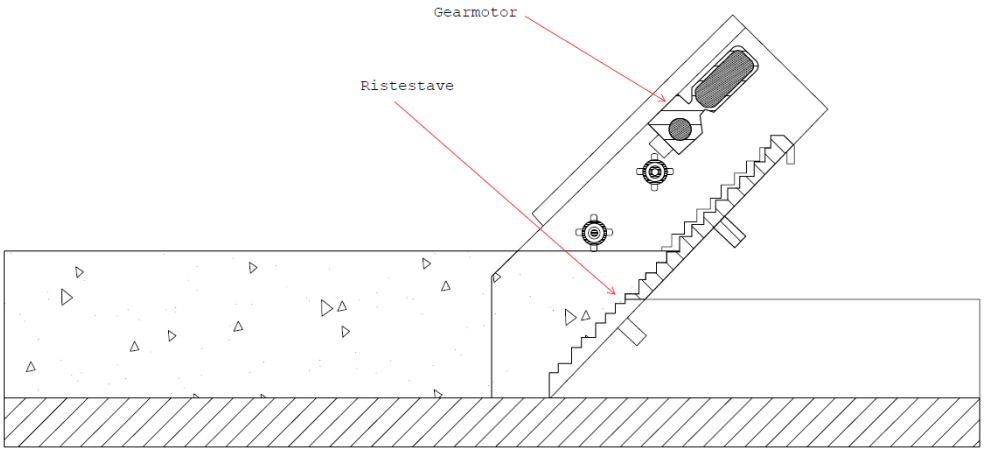
Tabel 70: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

5.1.2 Principskitse

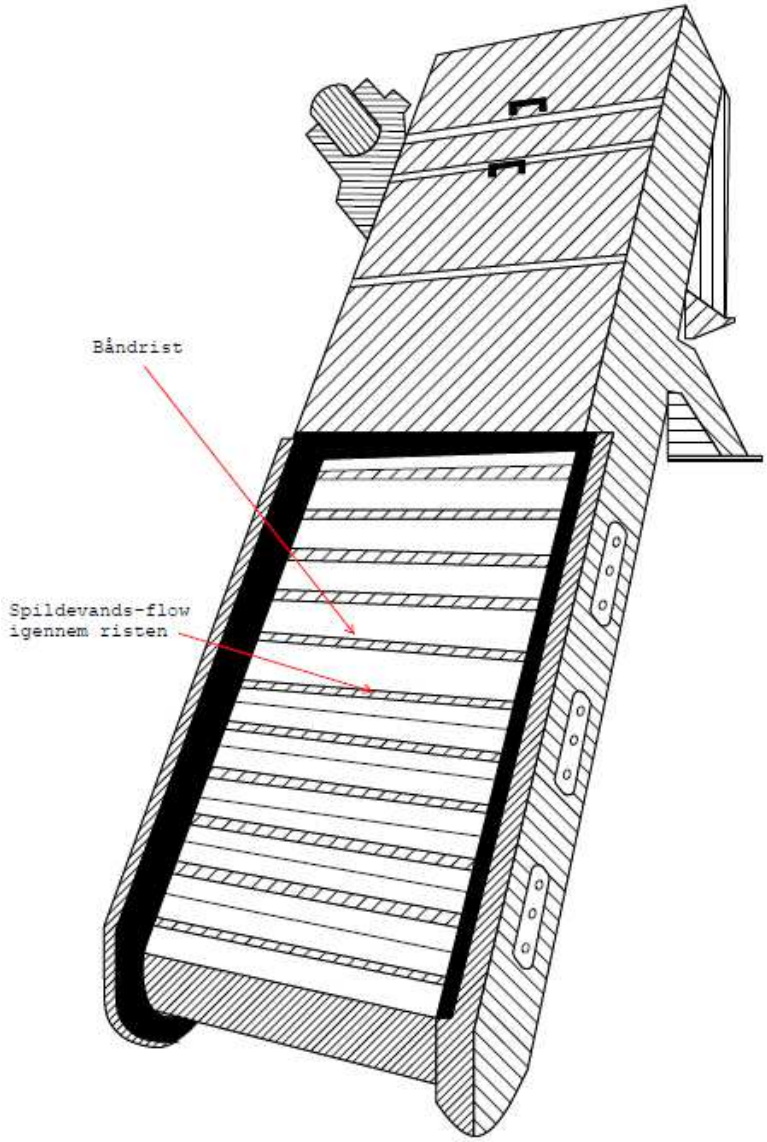
Nedenfor på figurerne ses principskitser af nogle forbehandlingsteknologier.



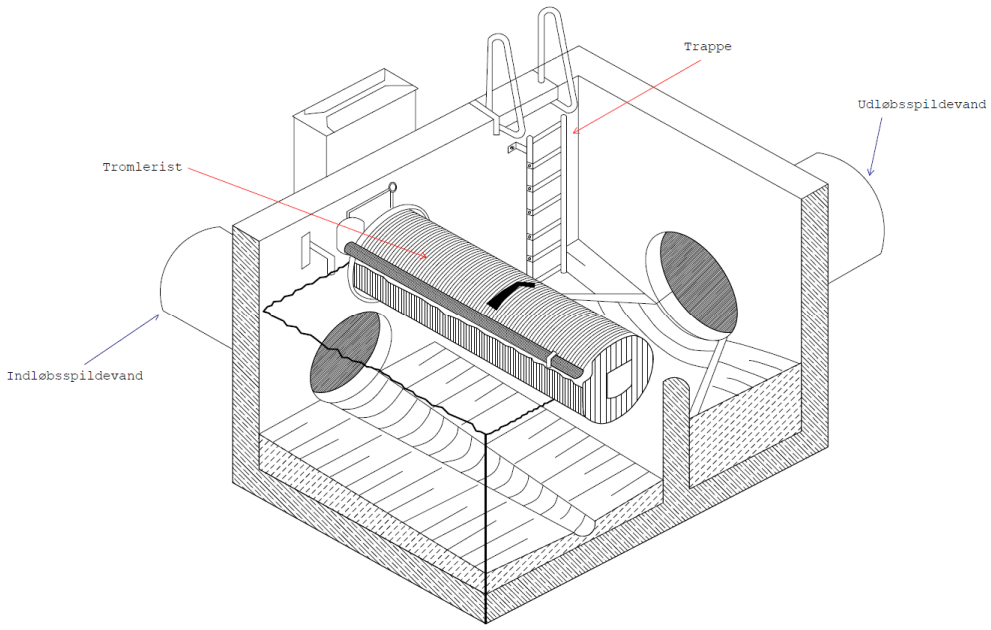
Figur 18: Principskitse af et sand- & fedtfang.



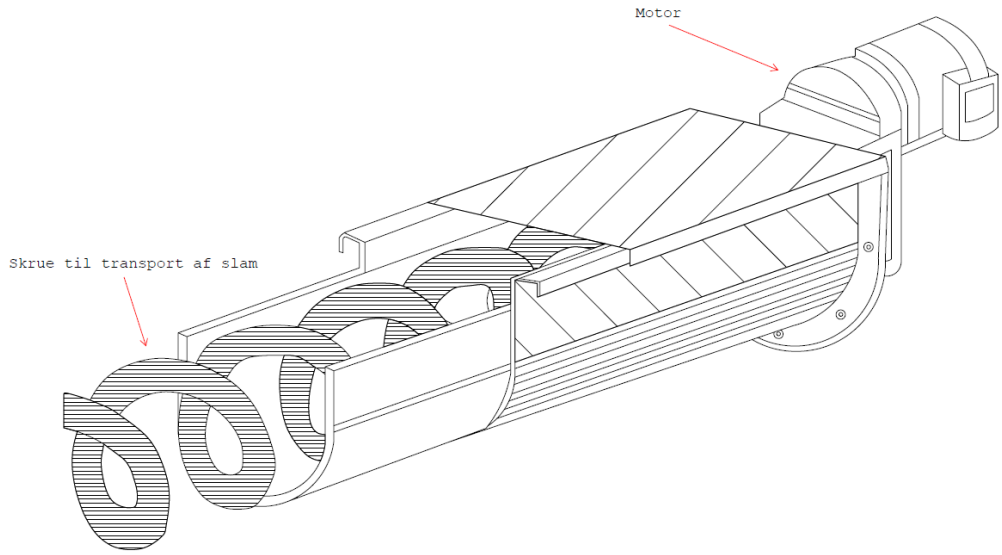
Figur 19: Principskitse af en mekanisk finrist



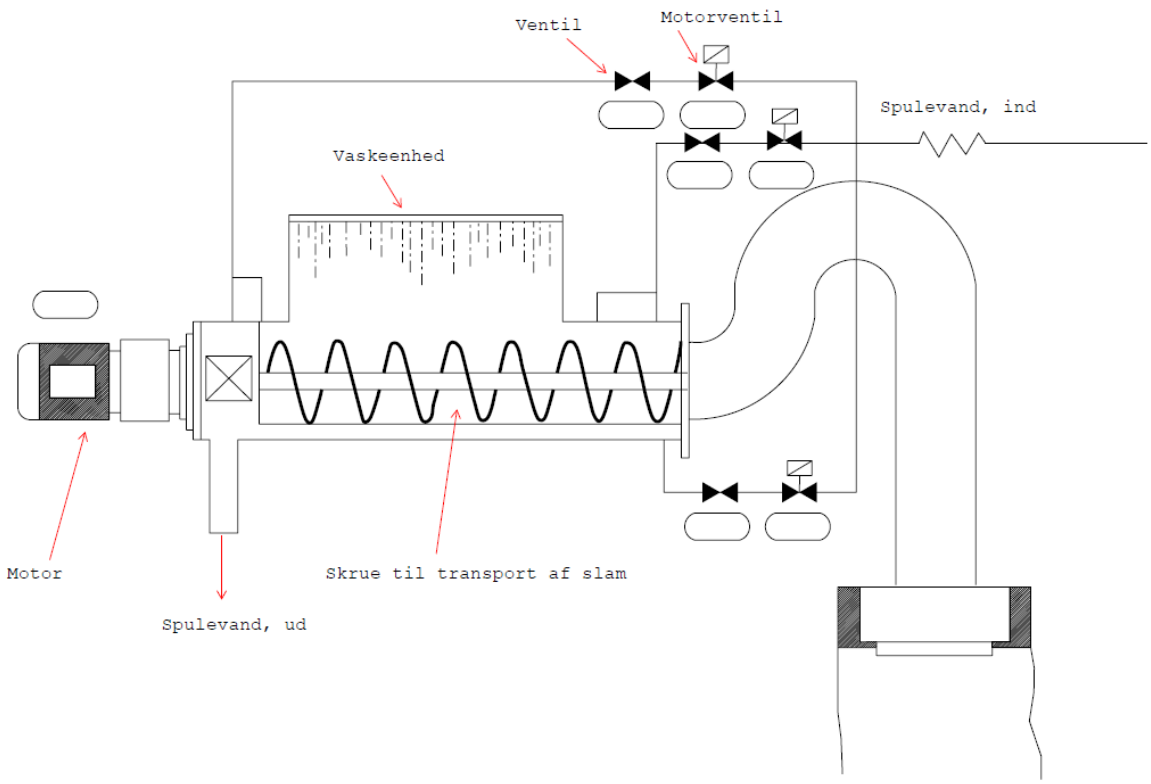
Figur 20: Principskitse af en båndrist



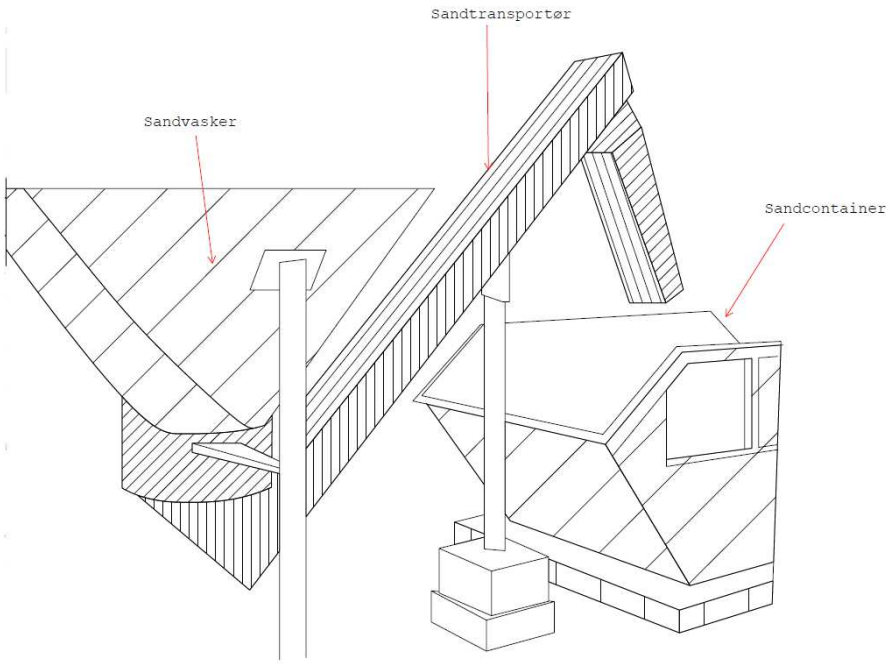
Figur 21: Principskitse af en tromlerist



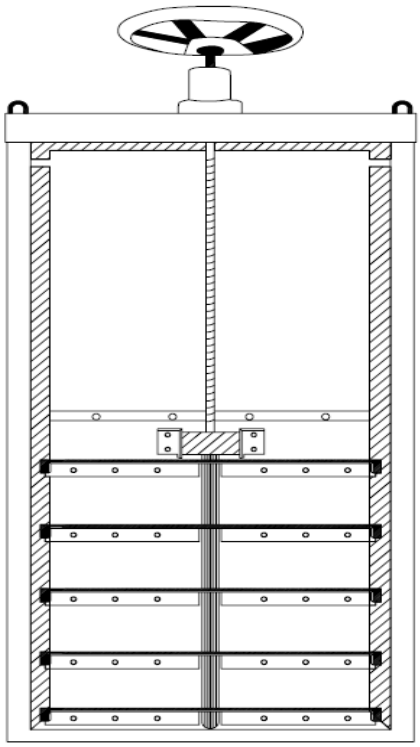
Figur 22: Principskitse af en ristegodstransportør



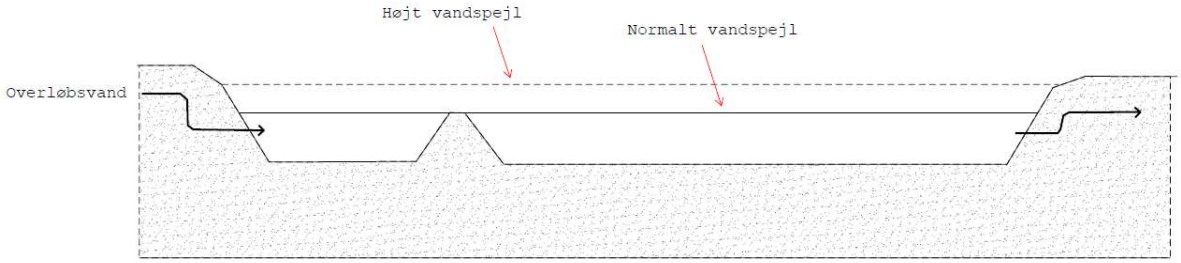
Figur 23: Principskitse af en ristegodspressevasker



Figur 24: Principskitse af en sandvasker



Figur 25: Principskitse af et afspærringsspjæld



Figur 26: Principskitse af et regnvandsbassin som betonbassin

5.1.3 Teknologiniveau

Alle forbehandlingsteknologier er standard teknologier i spildevandssystemer. Der forventes ingen betydelig udvikling af teknologierne.

5.1.4 Levetider

Teknologiernes levetider er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Sandfang	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Fedtfang	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Mekanisk finrist	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Kamrist	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Båndrist	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Buerist	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Filterbælt rist	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Riverist	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Tromlerist	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Skumkant	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Mekanisk rengjort opstuvningsrist	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Statiskrist uden mekanik	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Tromlefilter	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Ristegodstransportør	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Ristegodspressevasker	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Fedtvogne	25	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 25 år.
Sandpumper	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Sandvasker	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Sandcontainer	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Kapselblæser	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Afspærringsspjæld	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Regnvandsbassiner	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.

Tabel 71: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses den vurderede levetid.

5.1.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Sandfang						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer		0		1000	Almen rengøring (Teknisk vand)	1000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1	500	Løbende vedligehold	850
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**3.250**

Tabel 72: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	40	80.000	4.000
Oprensning af sand	2	40	20.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.000**

Tabel 73: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Fedtfang						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				1000	Almen rengøring (Teknisk vand)	1000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1	500	Løbende vedligehold	850
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**3.250**

Tabel 74: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	40	80.000	4.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.000**

Tabel 75: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Mekanisk finrist						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	26.280				24 drifttimer pr. dag, 3 kWh motor	52.560
Materialer		4			Vand til højtryksrensning	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			6	1.000	Rengøring og løbende vedligehold	3.100
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn og kontrol af slid, fjernelse af fremmedlegemer	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**62.700**

Tabel 76: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Skift af sliddele	10	20	15.000	7.500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**7.500**

Tabel 77: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Kamrist						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	26.280				24 drifttimer pr. dag, 3 kWh motor	52.560
Materialer		4			Vand til højtryksrensning	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			30	3.000	Drift + løbende vedligehold	13.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn og kontrol af slid, fjernelse af fremmedlegemer	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**73.100**

Tabel 78: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Skift af sliddele	10	20	15.000	7.500
Udskiftning af kamme	5	20	15.000	3.750
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**11.250**

Tabel 79: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Båndrist						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	26.280				24 driftstimer pr. dag, 3 kWh motor	52.560
Materialer		4			Vand til højtrykspuling (1 m^3 x4 gange om året).	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			32	3.000	Smøring, justering af bånd og rengøring (4 gange om året)	14.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			24		Fjernelse af fremmedlegemer (1 gang om måneden), tilsyn	8.400
Total årlig driftspris, kr.						**75.200**

Tabel 80: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	5	20	5.000	1.250
Udskiftning af børste	5	20	5.000	1.250
Udskiftning af ristepaneler (10 stk.)	5	20	20.000	5.000
Udskiftning af lejer	5	20	5.000	1.250
Olie til gearkasse	5	20	2.000	500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**9.250**

Tabel 81: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Buerist						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	26.280				24 driftstimer pr. dag, 3 kWh motor	52.560
Materialer		4			Vand til højtrykspuling (1 m^3 x4 gange om året).	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			32	1.000	Smøring og rengøring (4 gange om året)	12.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			24		Fjernelse af fremmedlegemer (1 gang om måneden), tilsyn	8.400
Total årlig driftspris, kr.						**73.200**

Tabel 82: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	5	20	5.000	1.250
Udskiftning af buepaneler (10 stk.)	5	20	20.000	5.000
Udskiftning af lejer	5	20	5.000	1.250
Olie til gearkasse	5	20	2.000	500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**8.000**

Tabel 83: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Filterbælt rist

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	26.280				24 driftstimer pr. dag, 3 kWh motor	52.560
Materialer		4			Vand til højtryksspuling (1 m^3 x4 gange om året).	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			32	1.000	Smøring, justering af bånd og rengøring (4 gange om året)	12.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			24		Fjernelse af fremmedlegemer (1 gang om måneden), tilsyn	8.400
Total årlig driftspris, kr.						**73.200**

Tabel 84: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	5	20	5.000	1.250
Udskiftning af børste	5	20	5.000	1.250
Udskiftning af ristepaneler (10 stk.)	5	20	20.000	5.000
Udskiftning af lejer	5	20	5.000	1.250
Olie til gearkasse	5	20	2.000	500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**9.250**

Tabel 85: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Riverist

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	26.280				24 driftstimer pr. dag, 3 kWh motor	52.560
Materialer		4		0	Vand til højtryksspuling (1 m^3 fire gange årligt).	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			32	1.000	Smøring, justering af rive og kæder og rengøring (2 gange om året)	12.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			16		Fjernelse af fremmedlegemer (6 gange om året), tilsyn	5.600
Total årlig driftspris, kr.						**70.400**

Tabel 86: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	5	20	5.000	1.250
Udskiftning af karm	5	20	5.000	1.250
Udskiftning af rive-paneler	5	20	20.000	5.000
Udskiftning af lejer	5	20	5.000	1.250
Olie til gearkasse	5	20	2.000	500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**9.250**

Tabel 87: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Tromlerist						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	180				Kun i drift ved overløb (1x månedtligt, 2 timer giver 24 drifttimer), 7,5 kWh motor,	360
Materialer		4		0	Højtryksrensning (4 gange om året)	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			30	3.000	Løbende vedligehold	13.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn (2x årligt af 1 time)	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**20.900**

Tabel 88: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Udskiftning af hydraulik-olie og andre komponenter	20	20	8.000	8.000
Udskiftning af børste	1	20	15.000	750
Udskiftning af gearolie	9	20	2.000	900
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**9.650**

Tabel 89: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Skumkant						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn (1 time, 4 gange årligt)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 90: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Mekanisk rengjort opstuvningsrist						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	180				Kun i drift ved overløb (1x månedtligt, 2 timer giver 24 drifttimer), 7,5 kWh motor,	360
Materialer		4		0	Vand til højtryksspuling (2 gange om året)	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	3.000	Løbende vedligehold	6.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn (1 time, 4 gange årligt)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**8.300**

Tabel 91: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Udskiftning af hydraulik-olie og andre komponenter	10	20	8.000	4.000
Udskiftning af børster	4	20	6.000	1.200
Udskiftning af kædetræk	1	20	1.000	50
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.250**

Tabel 92: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Statiskrist uden mekanik						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		4			Vand til højtryksrensning	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn (1 timer, 4 gange årligt)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**1.440**

Tabel 93: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Tromlefilter						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	26.280				3 kWh pr. drifttime, 24 drifttimer pr. døgn	52.560
Materialer		25			Højtryksrensning af filter	250
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			30	5.000	Skift af sliddele	15.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			30		Tilsyn	10.500
Total årlig driftspris, kr.						**78.810**

Tabel 94: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Spuledyser	5	20	500	125
Pumpe	5	20	7.000	1.750
Filterdug	10	20	20.000	10.000
Tandhjul	5	20	1.000	250
Lejer	5	20	2.000	500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**12.625**

Tabel 95: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Ristegodstransportør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	26.280				3 kW pr drifttime, 24 drifttimer om dagen	52.560
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Skift af sliddele	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**68.060**

Tabel 96: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Udskiftning af sliddele	2	20	25.000	2.500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.500**

Tabel 97: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Ristegodspressevasker						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	26.280				3kW pr. drifttime, 24 drifttimer om dagen	52.560
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	7.500	Skift af sliddele	11.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**70.560**

Tabel 98: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	2	20	50.000	5.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.000**

Tabel 99: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Fedtvogne						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.000	Løbende vedligehold. Overskydende fedt køres til biogas anlæg hvis muligt omkostningsfrit.	1.700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn et par gange om året	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**3.100**

Tabel 100: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Sandpumper						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	14.600				2 kW pr. drifttime, 20 drifttime om dagen	29.200
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	2.000	Udskit af sliddele	3.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			10		Tilsyn	3.500
Total årlig driftspris, kr.						**36.450**

Tabel 101: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af lejer	3	15	1.000	200
Udskiftning af pumpehjul	3	15	10.000	2.000
Olie	3	15	1.000	200
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.400**

Tabel 102: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Sandvasker						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	4.015				0,55 kW pr. drifttime, 20 drifttime om dagen	8.030
Materialer		100		10000	Til vask af sand + nyt sand	11000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			20	25.000	Løbende vedligehold	32.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Tilsyn	17.500
Total årlig driftspris, kr.						**68.530**

Tabel 103: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	2	20	30.000	3.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**3.000**

Tabel 104: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Sandcontainer						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer		200			Spuling	2000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	2.500	Løbende vedligehold	4.250
Timer til drift af teknologi (estimeret)			25		Tilsyn, tømning en gang om ugen	8.750
Total årlig driftspris, kr.						**15.000**

Tabel 105: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Kapselblæser						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	17.520				1,4 kWh, 24 drifttimer om dagen	35.040
Materialer		0		5000	Pakninger mm.	5000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	1.000	Udskift af sliddele	2.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			25		Tilsyn og drift	8.750
Total årlig driftspris, kr.						**51.540**

Tabel 106: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Drivremme	3	15	7.500	1.500
Lejer	3	15	10.000	2.000
Olieskift	3	15	1.000	200
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**3.700**

Tabel 107: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Afspærringsspjæld						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel spjæld	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	200	Rengøre og smøre spjældet,	900
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Funktionstest (hvert halve år)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**2.300**

Tabel 108: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pakning	4	30	10.000	1.333
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.333**

Tabel 109: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Regnvandsbassiner						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Ingen pumpe til spuling	0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			15		Tilsyn	5.250
Total årlig driftspris, kr.						**5.250**

Tabel 110: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionarbejde	1	40	200.000	5.000
Oprensning af bassin (3 ha)	3	40	300.000	22.500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.000**

Tabel 111: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

5.1.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

5.1.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 116. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Forbehandling		
	Anlæg	**Drift**	**Valg**
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Jo mere bynært, jo mere kompakt (pladsforhold)
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Ved sårbar recipient, er der behov for flere kemikalier for at overholde fosforkrav (skrappere udledningskrav).	Skrappere udledningskrav -> teknologivalg
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Stor kapacitet -> stort anlæg -> billigere pr. PE	Større anlæg -> mere vand -> mere løbende drift (spuling, drift af rist)	Kan have betydning for, at man bliver nødt til at have flere af den pågældende teknologi
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 112: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen forbehandling kan nævnes:

- Nedbørsmængder (såfremt forbehandlingen er benyttet på et renseanlæg med fælleskloakerede områder), idet det har betydning for kapaciteten af teknologien.
- De aktuelle geologiske forhold og grundvandsspejlet kan fordyre anlægsarbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm, hvor der kan være grundfjeld i terræn.

- De kvalitetsmæssige krav fra forsyningen til maskinudstyret herunder kvalitet, levetid og tilgængelighed af reservedele.

5.2 Teknologigruppe: Biologisk og kemisk rensning

Teknologigruppen biologisk og kemisk rensning omfatter forskellige renseteknologier. Renseteknologier i gruppen benyttes til at omsætte organisk stof, Total N og Total P i spildevandet for at kunne overholde renseanlæggets udledningskrav. Udledningskravene er sat efter at der ikke må ske nogen negativ miljømæssig påvirkning af *recipient*en. Recipientens sårbarhed kan variere fra renseanlæg til renseanlæg.

5.2.1 Funktionsbeskrivelse

De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Forklaringstank	Ja	En forklaringstanks formål er at fjerne organisk materiale, ved at dette falder til bunds, til benyttelse i en rådnetank.	Prisen er inklusiv en betonkonstruktion.
Separat nitrificerende anlæg	Nej	Et separat nitrificerende anlæg er en betonkonstruktion, hvor formålet er at fjerne ammoniak fra spildevandet. Dette opnås ved at have ilt tilstede i spildevandet.	Prisen er inklusiv en betonkonstruktion. Prisen er eksklusiv beluftnings-udstyr.
Separat denitrificerende anlæg	Nej	Et separat denitrificerende anlæg er en betonkonstruktion, hvor formålet er at fjerne nitrat fra spildevandet. Dette opnås ved at have iltfrie forhold til spildevandet.	Prisen er inklusiv en betonkonstruktion
Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000, m. bundbeluftning	Ja	*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 1.000 PE. Bundbeluftning betyder at der blæses luft ind i bunden af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000, m. overfladebeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 1.000 PE. Overfladebeluftning betyder at der blæses luft ind i toppen af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 5000 m. bundbeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 5.000 PE. Bundbeluftning betyder at der blæses luft ind i bunden af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 5000 m. overfladebeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 5.000 PE. Overfladebeluftning betyder at der blæses luft ind i toppen af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 10000 m. bundbeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 10.000 PE. Bundbeluftning betyder at der blæses luft ind i bunden af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 10000 m. overfladebeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 10.000 PE. Overfladebeluftning betyder at der blæses luft ind i toppen af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 20000 m. bundbeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 20.000 PE. Bundbeluftning betyder at der blæses luft ind i bunden af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 20000 m. overfladebeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 20.000 PE. Overfladebeluftning betyder at der blæses luft ind i toppen af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*

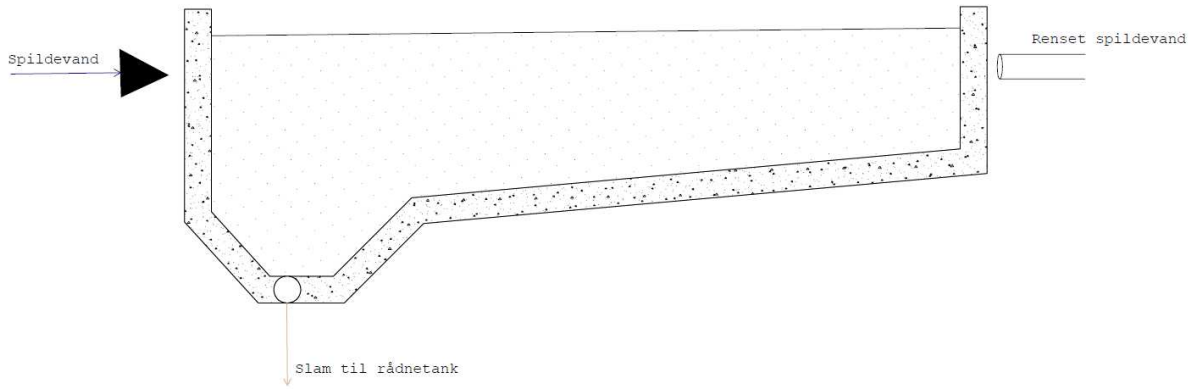
Aktivt slam anlæg i beton, PE 50000 m. bundbeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 50.000 PE. Bundbeluftning betyder at der blæses luft ind i bunden af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 50000 m. overfladebeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 50.000 PE. Overfladebeluftning betyder at der blæses luft ind i toppen af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 100000 m. bundbeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 100.000 PE. Bundbeluftning betyder at der blæses luft ind i bunden af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 100000 m. overfladebeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 100.000 PE. Overfladebeluftning betyder at der blæses luft ind i toppen af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000000 m. bundbeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 1.000.000 PE. Bundbeluftning betyder at der blæses luft ind i bunden af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000000 m. overfladebeluftning		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og dimensioneret til 1.000.000 PE. Overfladebeluftning betyder at der blæses luft ind i toppen af tanken.	Prisen er inklusiv semikomplet anlæg, bundfældningstank og let *monitorering*
Aktivt slam anlæg i beton som *ANAMMOX* (et-trins N-fjernelse)		*Biologisk rensning* af spildevandet. Anlægget er lavet i beton og med *ANAMMOX*, som er en kemisk proces, hvor *kvælstof* fjernes under iltfrie forhold. Selve anlægsopbygningen er tilsvarende et aktiv slam anlæg, men anlægget driftes på en måde der muliggør en proces (*ANAMMOX*), hvor ammonium NH_4^+ omdannes direkte til frit nitrogen N_2	Prisen er baseret på semikomplet anlæg, bundfældningstank og let monitorering til 10.000 PE.
Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) i beton med bæremedier	Ja	Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) udnytter og dyrker de bakterier, som lever af forureningen i vandet ovenpå special designede bære*medier*. Bære*medierne* beskytter og danner opholdssted for bakterierne hvilket giver en mere effektiv rensning end i et aktiv slam anlæg.	Prisen er baseret på et komplet anlæg til 170.000 m^3/år = 2329 *PE*. Anlægget er inklusiv en bundfældningstank, bæremedier og let monitorering.
MBR	Ja	Membran bioreaktor (MBR) er et anlæg, hvor den *biologiske rensning* foregår som tilsvarende i et aktiv slam anlæg. Men slammet bliver separeret fra spildevandet ved membranfiltrering i stedet for *bundfældning* som i et aktiv slam anlæg.	Prisen er baseret på *Grundfos BIOBOOSTER med en* anlægstørrelse til en belastning på 170.000 m^3/år = 2329 PE. Inklusiv beton konstruktion til biologisk rensning og membran til slamseparation
MABR	Ja	Membrane Aerated Biofilm Reactor (MABR) er et anlæg, hvor ilt tilføres til tanken igennem den indvendige side af *membraner,* samtidig med at der vokser bakterier på den anden side. Fordelen ved metoden er, at det er kun den nødvendige ilt som bliver tilført, samt at ilten fordeles i hele bakteriemassen.	Prisen er baseret på et anlæg til 170.000 m^3/år = 2329 *PE*, og er inklusiv flere betonkonstruktioner og membraner til iltning.
IFAS	Ja	Integrated Fixed-Film Activated Sludge (IFAS) er et anlæg, der er en blanding mellem et aktiv slam anlæg og MBBR. Anlægget bruger MBBR-princippet med et biofilmmedie for at øge overfladearealet, hvorpå biofilmen kan dannes og bakterierne kan vokse og derved bliver den biologiske proces hurtigere og mere effektiv. Udover dette vokser der aktiv slam-flokke i tanken som renser spildevandet på tilsvarende måde som i et *aktiv slam* anlæg.	Prisen er baseret på et anlæg til 170.000 m^3/år = 2329 *PE*, og er inklusiv flere betonkonstruktioner og membraner.

BIO-P proces	Nej	Biologisk fjernelse af fosfor vha. nogle specifikke bakterier, der har en bestemt mekanisme, der virker under *anaerobe* forhold efterfulgt af *aerobe* forhold.	Prisen er baseret på et anlæg til 50.000 PE med Bio P. Prisen er kun inklusiv en betonkonstruktion for Bio-P tanken.
Sequencing batch reactor (SBR)	Nej	Tankene kan køre i sekvens i et bestemt men forskudt interval, og hermed opnås en kontinuerlig rensning og drift af anlægget. Både den biologiske rensning og *bundfældning* af slam foregår i samme tank.	Prisen er baseret på et anlæg til 10.000 PE. Prisen inkluderer en betonkonstruktion og let *monitorering*.
Doseringsanlæg til kulstof	Ja	Anlæg, der doserer *kulstof* til den biologiske proces. Dette kan være nødvendig for at få en tilstrækkelig kvælstoffjernelse.	Prisen er inklusiv en doseringspumpe og rørføring, samt skab til doseringsanlæg med plads til pumpe og kemikaliedunke. Prisen er eksklusiv en dosering af kulstof.
Doseringsanlæg til koagulation		Anlæg, der doserer *koagulation*smiddel, der får *suspenderet stof* til nemmere at falde til bunds i bundfældningstanken	Prisen er inklusiv en doseringspumpe og rørføring, samt skab til doseringsanlæg med plads til pumpe og kemikaliedunke. Prisen er eksklusiv en dosering af *koagulations*-middel.
Doseringsanlæg til *flokkulering*		Anlæg, der doserer *flokkuleringsmiddel*, der får *suspenderet stof* til at klumpe sammen og nemmere falde til bunds i bundfældningstanken.	Prisen er inklusiv en doseringspumpe og rørføring, samt skab til doseringsanlæg med plads til pumpe og kemikaliedunke. Prisen er eksklusiv en dosering af flokkulerings-middel.
Doseringsanlæg til fosforfjernelse		Anlæg, der doserer *jernsulfat* til at fjerne fosfor fra spildevandet.	Prisen er inklusiv en doseringspumpe og rørføring, samt skab til doseringsanlæg med plads til pumpe og kemikaliedunke. Prisen er eksklusiv en dosering af f.eks. jernsulfat.
Propel omrører	Ja	Mekanisk omrører, der er formet som en propel. Velegnet til brug til væsker med lav *viskositet.*	Prisen er inklusiv omrører og motor.
Helix omrører	Ja	Mekanisk omrører, der er formet som en skrue.	Prisen er inklusiv omrører og motor.
Marine omrører	Ja	Mekanisk omrører, der er formet som en skæv propel.	Prisen er inklusiv omrører og motor.
Flad omrører	Ja	Mekanisk omrører, der er formet som en spatel/dejskraber.	Prisen er inklusiv omrører og motor.
Anker omrører	Ja	Mekanisk omrører, hvor "vingerne" er formet som et anker. Velegnet til brug til væsker med høj *viskositet*.	Prisen er inklusiv omrører og motor.
Rusthon omrører	Ja	Mekanisk omrører, hvor bunden er formet som en stjerne med seks "lige" takker.	Prisen er inklusiv omrører og motor.
Skævvræret omrører	Ja	Mekanisk omrører, hvor der er forskudte kvadratiske plader placeret rundt i bunden af omrøreren.	Prisen er inklusiv omrører og motor.

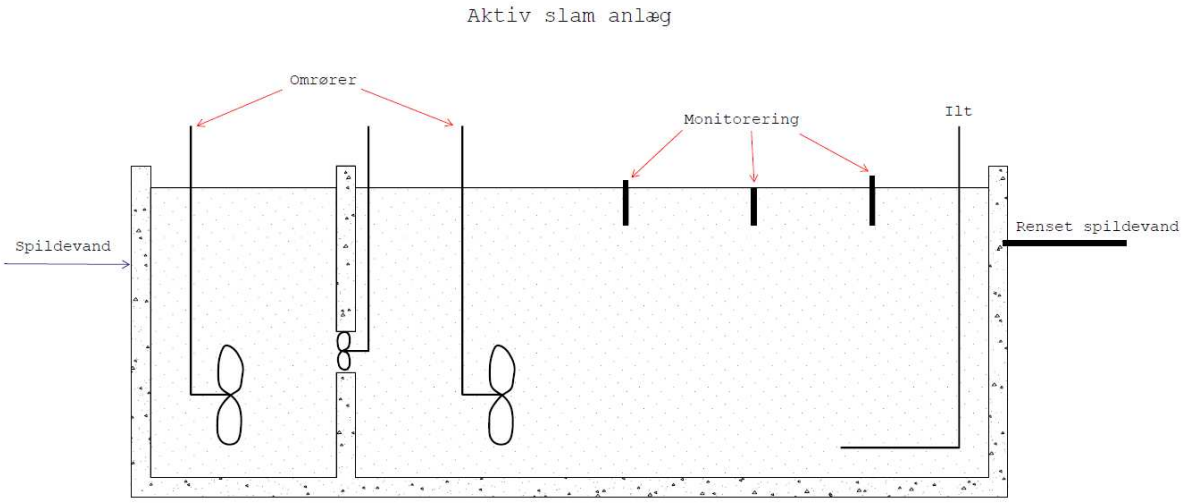
Tabel 113: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

5.2.2 Principskitse

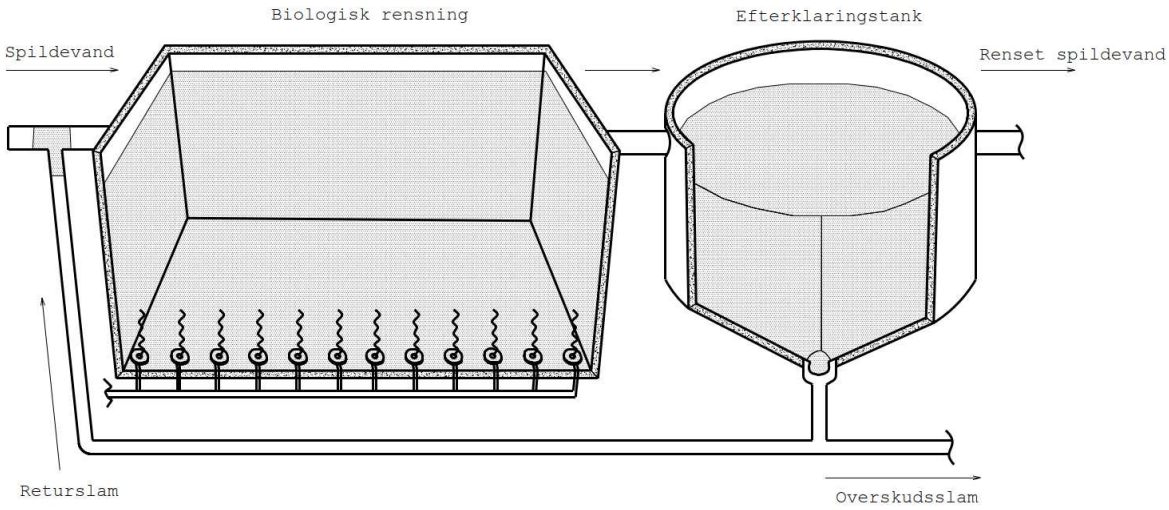
Nedenfor på figurerne ses principskitser af nogle teknologier til biologisk- og kemisk rensning.



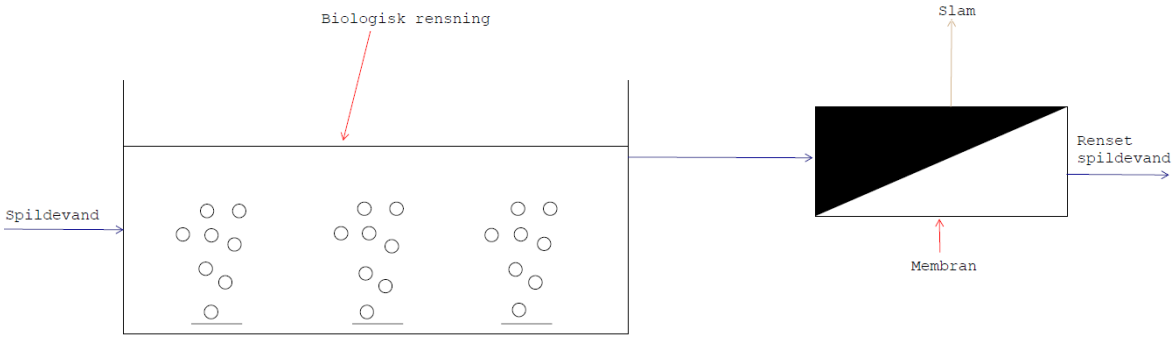
Figur 27: Principskitse af en forklaringstank



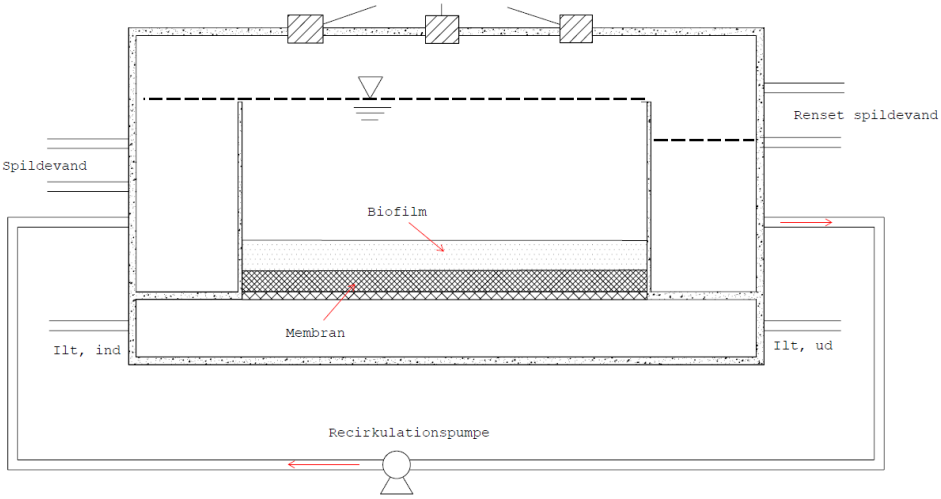
Figur 28: Principskitse af et aktiv slam anlæg.



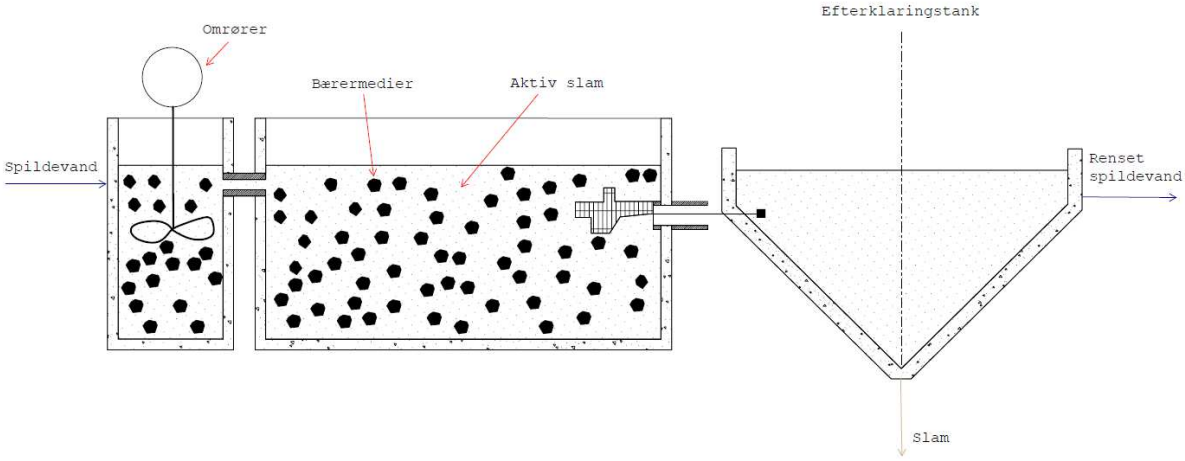
Figur 29: Principskitse af MBBR



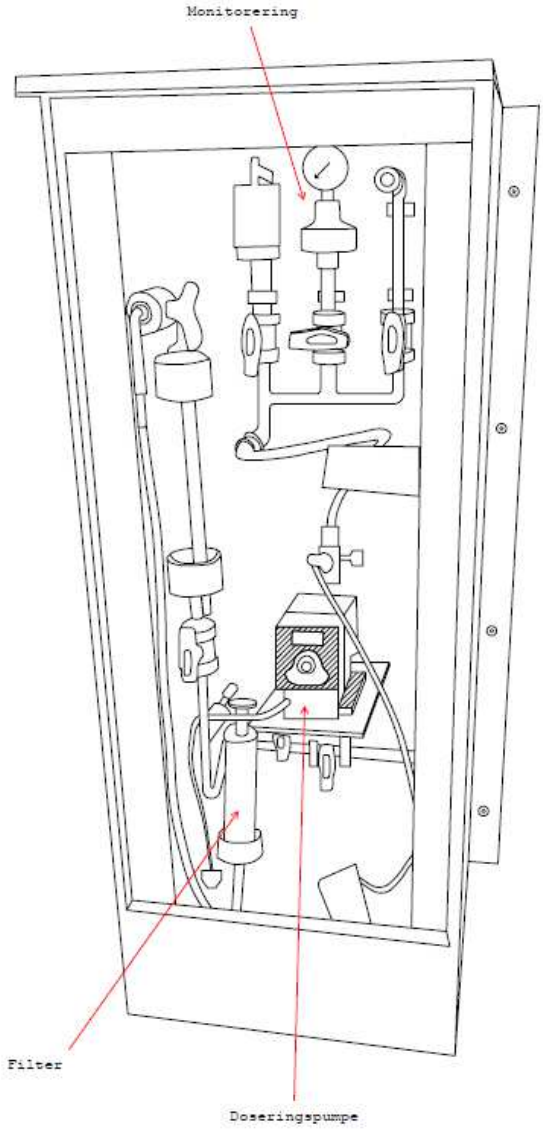
Figur 30: Principskitse af MBR



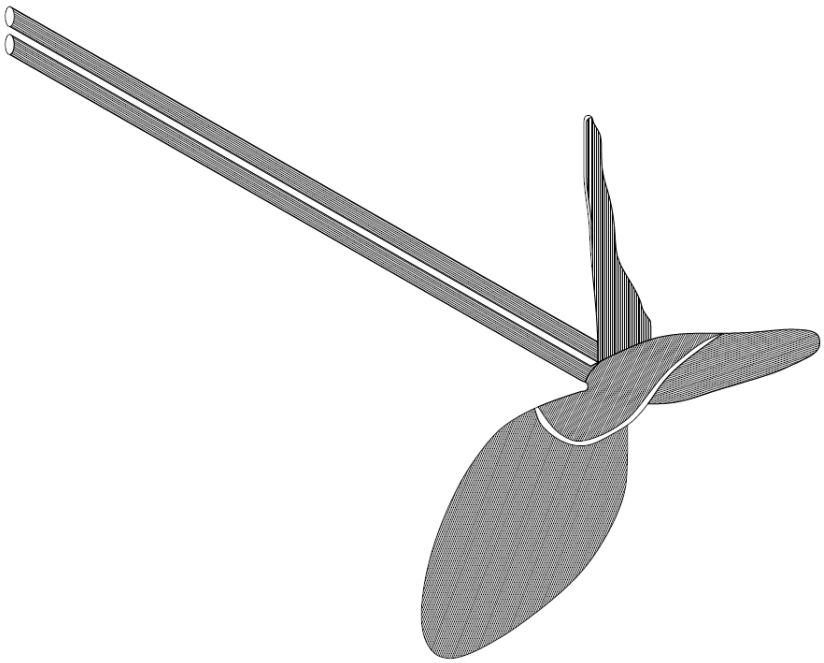
Figur 31: Principskitse af MABR



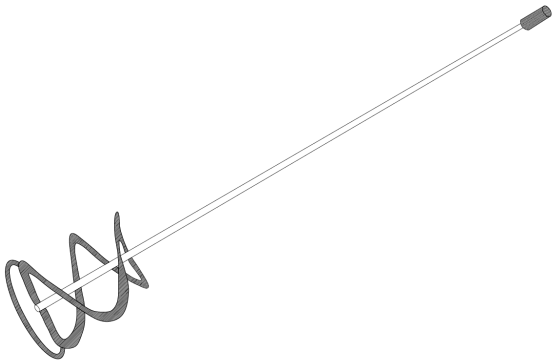
Figur 32: Principskitse af IFAS



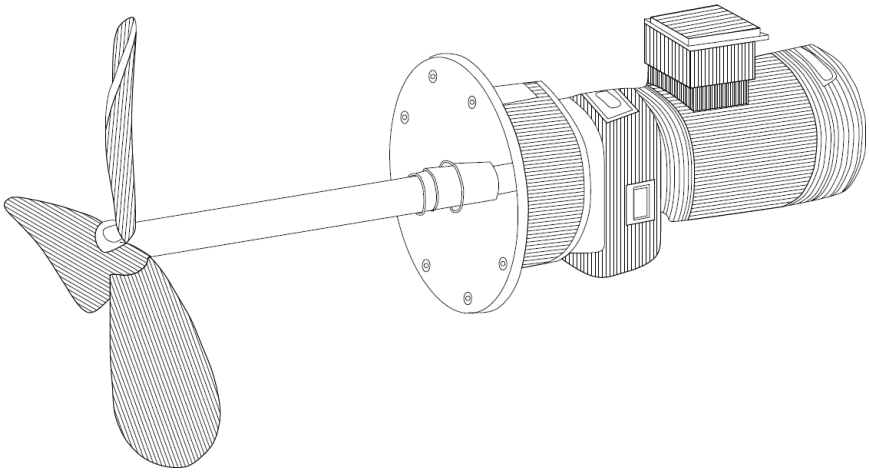
Figur 33: Principskitse af doseringsanlæg



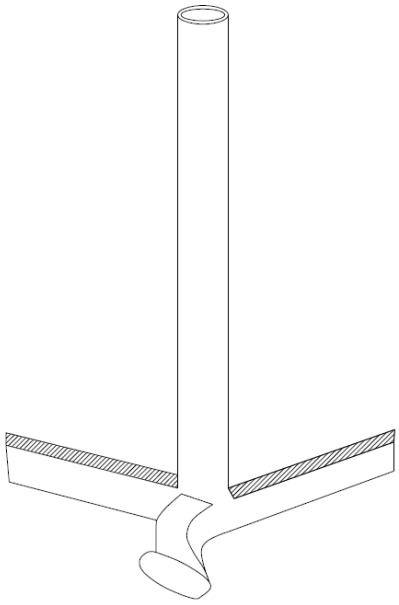
Figur 34: Principskitse af propelomrører



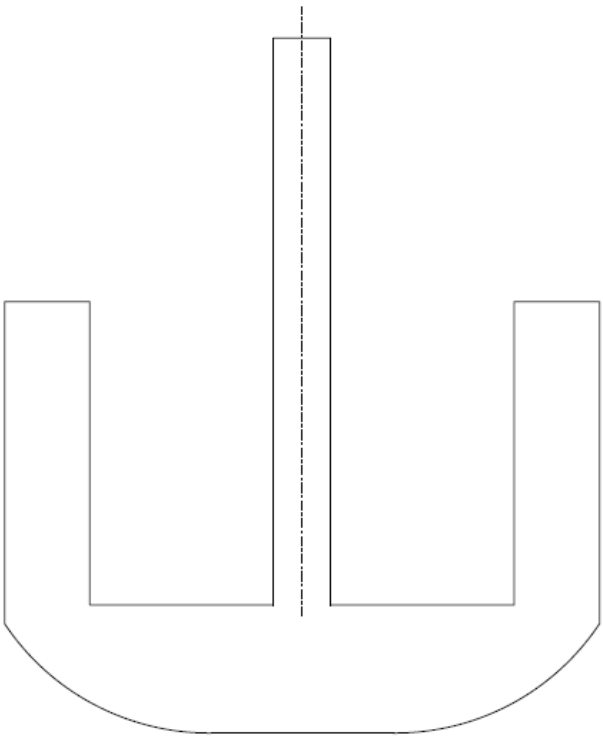
Figur 35: Principskitse af en helix-omrører



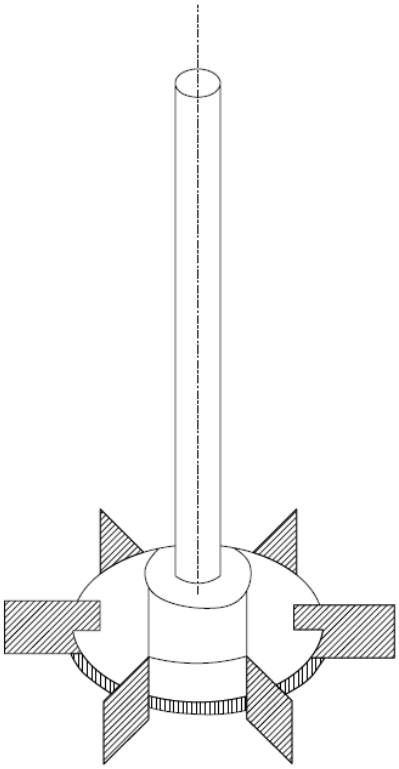
Figur 36: Principskitse af marine-omrører



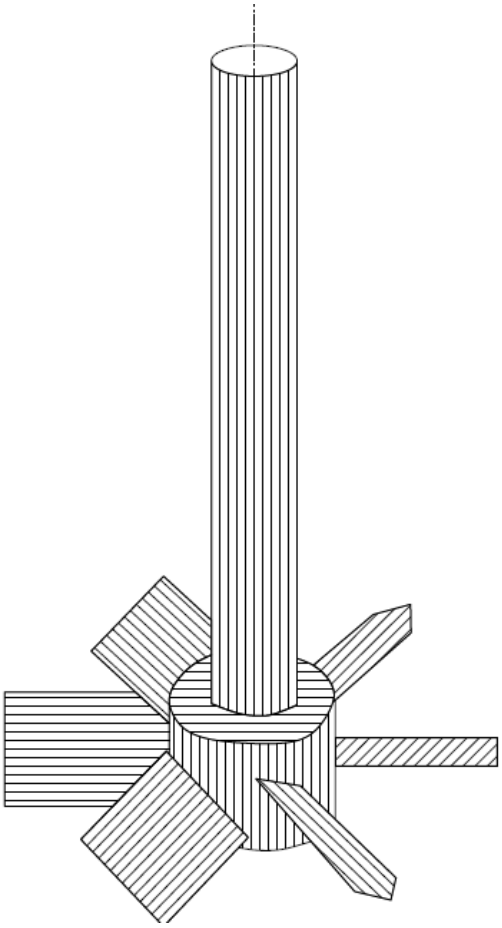
Figur 37: Principskitse af en flad omrører



Figur 38: Principskitse af en anker-omrører



Figur 39: Principskitse af rusthon-omrører



Figur 40: Principskitse af skævvrænget omrører

5.2.3 Teknologiniveau

Alm. Aktiv slam-anlæg, doseringsanlæg og alle typer omrører er standard-teknologier. Aktiv slam-anlæg med *ANNAMOX* , MBBR og MBR er BAT-teknologier, mens MABR og IFAS er STOA.

5.2.4 Levetider

Teknologiernes levetider er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Forklaringstank	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Separat nitrificerende anlæg	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Separat denitrificerende anlæg	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000, m. bundbeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000, m. overfladebeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 5000 m. bundbeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 5000 m. overfladebeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 10000 m. bundbeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 10000 m. overfladebeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 20000 m. bundbeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 20000 m. overfladebeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 50000 m. bundbeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 50000 m. overfladebeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 100000 m. bundbeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 100000 m. overfladebeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000000 m. bundbeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000000 m. overfladebeluftning	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Aktivt slam anlæg i beton som ANAMMOX (et-trins N-fjernelse)	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) i beton med bæremedier	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
MBR	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
MABR	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
IFAS	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
BIO-P process	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Sequencing batch reactor (SBR)	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Doseringsanlæg til kulstof	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Doseringsanlæg til koakulation	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Doseringsanlæg til flokkulering	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Doseringsanlæg til fosforfjernelse	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Propel omrører	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Helix omrører	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Marine omrører	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Flad omrører	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Anker omrører	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Rusthon omrører	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Skævvræret omrører	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.

Tabel 114: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses den vurderede levetid.

5.2.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Forklaringstank

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			10		Tilsyn	3.500
Total årlig driftspris, kr.						**3.500**

Tabel 115: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	1	40	200.000	5.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.000**

Tabel 116: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Separat nitrificerende anlæg

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	40.000				Beluftning (40 kWh pr. PE, anlæg til 1000 PE) og evt. omrører	80.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Løbende vedligehold	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Tilsyn (1 time om ugen)	17.500
Total årlig driftspris, kr.						**106.000**

Tabel 117: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	1	40	200.000	5.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.000**

Tabel 118: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Separat denitrificerende anlæg

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	10.500				Omrøring	21.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Løbende vedligehold	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Tilsyn	17.500
Total årlig driftspris, kr.						**47.000**

Tabel 119: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	1	40	200.000	5.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.000**

Tabel 120: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000, m. bundbeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	60.000				Beluftning, omrøring - 60 kWh pr. PE	120.000
Materialer				25000	Kemikalier mm.	25000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			20	4.000	Løbende skift af sliddele	11.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til tilsyn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**226**

Tabel 121: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	40	900.000	45.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	200.000	10.000
Udskiftning af belutning	1	40	3.200.000	80.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**135**

Tabel 122: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000, m. overfladebeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	70.000				Beluftning, omrøring - 70 kWh pr. PE	140.000
Materialer				25000	Kemikalier mm.	25000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			20	4.000	Løbende skift af sliddele	11.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til tilsyn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**246**

Tabel 123: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejder	2	40	900.000	45.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	200.000	10.000
Udskiftning af beluftning	1	40	2.800.000	70.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**125**

Tabel 124: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 5000 m. bundbeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	290.000				Beluftning, omrøring - 58 kWh pr. PE	580.000
Materialer				225000	Kemikalier mm.	225000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			100	135.000	Løbende skift af sliddele	170.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til tilsyn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**209**

Tabel 125: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	40	5.000.000	250.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	1.000.000	50.000
Udskiftning af beluftning	1	40	10.000.000	250.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**110**

Tabel 126: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 5000 m. overfladebeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	340.000				Beluftning, omrøring, 68 kWh pr. PE	680.000
Materialer				225000	Kemikalier mm.	225000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			100	135.000	Løbende skift af sliddele	170.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til tilsyn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**229**

Tabel 127: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejder	2	40	5.000.000	250.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	1.000.000	50.000
Udskiftning af beluftning	1	40	9.000.000	225.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**105**

Tabel 128: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 10000 m. bundbeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	550.000				Beluftning, omrøring - 55 kWh pr. PE	1.100.000
Materialer				500000	Kemikalier mm.	500000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			50	220.000	Løbende skift af sliddele	237.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til tilsyn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**191**

Tabel 129: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	40	7.000.000	350.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	2.300.000	115.000
Udskiftning af beluftning	1	40	17.500.000	437.500
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**90**

Tabel 130: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 10000 m. overfladebeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	650.000				Beluftning, omrøring - 65 kWh pr. PE	1.300.000
Materialer				500000	Kemikalier mm.	500000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			50	220.000	Løbende skift af sliddele	237.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til syn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**211**

Tabel 131: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejder	2	40	7.000.000	350.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	2.300.000	115.000
Udskiftning af beluftning	1	40	15.500.000	387.500
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**85**

Tabel 132: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 20000 m. bundbeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.000.000				Beluftning, omrøring - 50 kWh pr. PE	2.000.000
Materialer				635000	Kemikalier mm.	635000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			150	250.000	Løbende skift af sliddele	302.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til tilsyn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**150**

Tabel 133: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	40	11.000.000	550.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	4.000.000	200.000
Udskiftning af beluftning	1	40	34.000.000	850.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**80**

Tabel 134: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 20000 m. overfladebeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.200.000				Beluftning, omrøring - 60 kWh pr. PE	2.400.000
Materialer				635000	Kemikalier mm.	635000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			150	250.000	Løbende skift af sliddele	302.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til syn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**170**

Tabel 135: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejder	2	40	11.000.000	550.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	4.000.000	200.000
Udskiftning af beluftning	1	40	30.000.000	750.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**75**

Tabel 136: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 50000 m. bundbeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	2.250.000				Beluftning, omrøring - 45 kWh pr. PE	4.500.000
Materialer				1050000	Kemikalier mm.	1050000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			200	350.000	Løbende skift af sliddele	420.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til tilsyn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**121**

Tabel 137: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	40	18.000.000	900.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	6.000.000	300.000
Udskiftning af beluftning	1	40	60.000.000	1.500.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**54**

Tabel 138: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 50000 m. overfladebeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	2.750.000				Beluftning, omrøring - 55 kWh pr. PE	5.500.000
Materialer				1050000	Kemikalier mm.	1050000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			200	350.000	Løbende skift af sliddele	420.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til syn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**141**

Tabel 139: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejder	2	40	18.000.000	900.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	6.000.000	300.000
Udskiftning af beluftning	1	40	52.000.000	1.300.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**50**

Tabel 140: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 100000 m. bundbeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	4.000.000				Beluftning, omrøring - 40 kWh pr. PE	8.000.000
Materialer				1400000	Kemikalier mm.	1400000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			250	450.000	Løbende skift af sliddele	537.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til tilsyn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**100**

Tabel 141: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	40	22.000.000	1.100.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	7.500.000	375.000
Udskiftning af beluftning	1	40	120.000.000	3.000.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**45**

Tabel 142: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 100000 m. overfladebeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	5.000.000				Beluftning, omrøring - 50 kWh pr. PE	10.000.000
Materialer				1400000	Kemikalier mm.	1400000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			250	450.000	Løbende skift af sliddele	537.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til syn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**120**

Tabel 143: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejder	2	40	22.000.000	1.100.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	7.500.000	375.000
Udskiftning af beluftning	1	40	100.000.000	2.500.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**40**

Tabel 144: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000000 m. bundbeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	30.000.000				Beluftning, omrøring - 30 kWh pr. PE	60.000.000
Materialer				3500000	Kemikalier mm.	3500000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			500	1.000.000	Løbende skift af sliddele	1.175.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til tilsyn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**65**

Tabel 145: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	40	60.000.000	3.000.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	10.000.000	500.000
Udskiftning af beluftning	1	40	450.000.000	11.250.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**15**

Tabel 146: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000000 m. overfladebeluftning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	40.000.000				Beluftning, omrøring - 40 kWh pr. PE	#########
Materialer				3500000	Kemikalier mm.	3500000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			500	1.000.000	Løbende skift af sliddele	1.175.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til syn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**85**

Tabel 147: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejder	2	40	60.000.000	3.000.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	10.000.000	500.000
Udskiftning af beluftning	1	40	372.000.000	9.300.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**13**

Tabel 148: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Aktivt slam anlæg i beton som ANAMMOX (et-trins N-fjernelse)						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	495.000				Beluftning, omrøring - 55 kWh pr. PE	990.000
Materialer				450000	Kemikalier mm.	450000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			50	198.000	Løbende skift af sliddele	215.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		0,5 dag om ugen til tilsyn og drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**173**

Tabel 149: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	40	6.000.000	300.000
Udskiftning af let monitorering	2	40	2.500.000	125.000
Udskiftning af beluftning	1	40	15.500.000	387.500
Arbejdstimer	2	40	750.000	37.500
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**85**

Tabel 150: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) i beton med bæremedier						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	600.000				50 kWh pr. PE	1.200.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			100	1.750.000	Løbende vedligehold + kemikaliedosering	1.785.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			150		Tilsyn + drift	52.500
Total årlig driftspris, kr. pr. løbende PE						**303,75**

Tabel 151: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris pr. PE/år, kr.
Udskift af sliddele	1	40	1.000.000	11
Udskift af beluftningsudstyr	1	40	3.500.000	38
Udskift af monitorering	1	40	500.000	5
Udskift af bæremedier	1	40	1.000.000	11
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**64**

Tabel 152: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: MBR						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.000.000				El forbrug	2.000.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			100	2.000.000	Løbende vedligehold og kemikaliedosering	2.035.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			200		Tilsyn + drift	70.000
Total årlig driftspris, kr. pr. løbende m3						**411**

Tabel 153: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris pr. PE/år, kr.
Udskift af sliddele	1	20	2.150.000	46
Udskift af membraner	1	20	6.000.000	129
Udskift af monitorering	1	20	500.000	11
Udskift af beluftningsudstyr	1	20	3.000.000	64
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**250**

Tabel 154: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: MABR						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.100.000				Elforbrug (100 kWh pr. PE)	2.200.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			100	2.000.000	Løbende vedligehold og kemikaliedosering	2.035.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			150		Tilsyn og drift	52.500
Total årlig driftspris, kr. pr. løbende PE						**428,75**

Tabel 155: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris pr. PE/år, kr.
Udskift af sliddele	1	20	3.150.000	68
Udskift af monitorering	1	20	500.000	11
Udskift af membraner	1	20	8.000.000	172
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**250**

Tabel 156: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: IFAS						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.100.000				110 kWh pr. PE	2.200.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			100	2.000.000	Løbende vedligehold og kemikaliedosering	2.035.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			150		Tilsyn og drift	52.500
Total årlig driftspris, kr. pr. løbende PE						**428,75**

Tabel 157: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris pr. PE/år, kr.
Udskift af sliddele	1	20	1.150.000	25
Udskidt af monitorering	1	20	4.000.000	86
Udskift af beluftningsudstyr	1	20	500.000	11
Udskift af membran	1	20	6.000.000	129
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**250**

Tabel 158: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: BIO-P process						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	13.140				Slampumpe, døgn drift	26.280
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Udskiftning af sliddele	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			30		Drift/tilsyn	10.500
Total årlig driftspris, kr.						**45.280**

Tabel 159: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af slampumpe	8	40	50.000	10.000
Arbejdstimer	8	40	4.800	960
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**10.960**

Tabel 160: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Sequencing batch reactor (SBR)						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.500.000				Elforbrug til anlæg på 10.000 PE med antaget 150 kWh pr. PE	3.000.000
Materialer				300000	Udskift af komponenter	300000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			100	500.000	Udskiftning af sliddele og løbende vedligehold	535.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			500		Tilsyn og drift af komplet anlæg	175.000
Total årlig driftspris, kr. pr. PE						**401**

Tabel 161: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	8	40	2.500.000	500.000
Udskift af monitorering	4	40	500.000	50.000
Udskift af beluftningsudstyr	4	40	10.000.000	1.000.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. PE				**155**

Tabel 162: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Doseringsanlæg til kulstof						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	5.000				pumpe	10.000
Materialer				25000	Kemikalier (skift afhængig af teknolog)	25000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	5.000	Løbende vedligehold	6.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Tilsyn og drift	17.500
Total årlig driftspris, kr.						**59.250**

Tabel 163: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Doseringsanlæg til koakulation						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	5.000				pumpe	10.000
Materialer				25000	Kemikalier (skift afhængig af teknolog)	25000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	5.000	Løbende vedligehold	6.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Tilsyn og drift	17.500
Total årlig driftspris, kr.						**59.250**

Tabel 164: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Doseringsanlæg til flokkulering						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	5.000				pumpe	10.000
Materialer				25000	Kemikalier (skift afhængig af teknolog)	25000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	5.000	Løbende vedligehold	6.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Tilsyn og drift	17.500
Total årlig driftspris, kr.						**59.250**

Tabel 165: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Doseringsanlæg til fosforfjernelse						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	5.000				pumpe	10.000
Materialer				25000	Kemikalier (skift afhængig af teknolog)	25000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	5.000	Løbende vedligehold	6.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Tilsyn og drift	17.500
Total årlig driftspris, kr.						**59.250**

Tabel 166: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Propel omrører						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.512				24 drifstimer om dagen, 1,2 kWh motor	21.024
Materialer				500	Smøring	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.500	Løbende vedligehold til udskiftning af komponenter	2.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn + drift	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**25.124**

Tabel 167: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Helix omrører						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.512				24 driftstimer om dagen, 1,2 kWh motor	21.024
Materialer				500	Smøring	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.500	Løbende vedligehold til udskiftning af komponenter	2.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn og eftersyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**25.124**

Tabel 168: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Marine omrører						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.512				24 driftstimer om dagen, 1,2 kWh motor	21.024
Materialer				500	Smøring	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.500	Løbende vedligehold til udskiftning af komponenter	2.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn og eftersyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**25.124**

Tabel 169: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Flad omrører						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.512				24 driftstimer om dagen, 1,2 kWh motor	21.024
Materialer				500	Smøring	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.500	Løbende vedligehold til udskiftning af komponenter	2.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn og eftersyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**25.124**

Tabel 170: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Anker omrører						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.512				24 driftstimer om dagen, 1,2 kWh motor	21.024
Materialer				500	Smøring	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.500	Løbende vedligehold til udskiftning af komponenter	2.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn og eftersyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**25.124**

Tabel 171: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Rusthon omrører						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.512				24 driftstimer om dagen, 1,2 kWh motor	21.024
Materialer				500	Smøring	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.500	Løbende vedligehold til udskiftning af komponenter	2.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn og eftersyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**25.124**

Tabel 172: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Skævvræret omrører						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.512				24 driftstimer om dagen, 1,2 kWh motor	21.024
Materialer				500	Smøring	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.500	Løbende vedligehold til udskiftning af komponenter	2.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn og eftersyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**25.124**

Tabel 173: Tabel over omkostninger til drift.

5.2.6 Vurderede anvendelsesområder

De rammebetingelser, der er vurderet til at have betydning for, hvilke teknologier der vil være anvendelige under givne rammebetingelser, er:

Rammebetingelse	Teknologi	Relevant rammebetingelsesinterval	
		Minimum	Maksimum
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000, m. bundbeluftning	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000, m. overfladebeluftning	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 5000 m. bundbeluftning	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 5000 m. overfladebeluftning	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 10000 m. bundbeluftning	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 10000 m. overfladebeluftning	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 20000 m. bundbeluftning	15.000 - 50.000	15.000 - 50.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 20000 m. overfladebeluftning	15.000 - 50.000	15.000 - 50.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 50000 m. bundbeluftning	15.000 - 50.000	15.000 - 50.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 50000 m. overfladebeluftning	15.000 - 50.000	15.000 - 50.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 100000 m. bundbeluftning	50.000 - 200.000	50.000 - 200.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 100000 m. overfladebeluftning	50.000 - 200.000	50.000 - 200.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000000 m. bundbeluftning	> 200.000	> 200.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Aktivt slam anlæg i beton, PE 1000000 m. overfladebeluftning	> 200.000	> 200.000
Flow (l/s)	Doseringsanlæg til kulstof	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Doseringsanlæg til koakulation	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Doseringsanlæg til flokkulering	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Doseringsanlæg til fosforfjernelse	< 30	30 - 150

Tabel 174: Oversigt over hvilke teknologier i teknologigruppen der er er relevant i et bestemt rammebetingelsesinterval.

5.2.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 190. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Biologisk og kemisk rensning		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Jo mere bynært, jo mere kompakt (pladsforhold)
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Skrappere udledningskrav -> Større anlæg Primært vedrører de teknologier som ikke er dimensionsopsplittede	Ved sårbar recipient, er der behov for flere kemikalier for at overholde fosforkrav (skrappere udledningskrav).	Skrappere udledningskrav -> teknologivalg
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Stor kapacitet -> stort anlæg -> billigere pr. PE	Større anlæg -> mere vand -> mere løbende drift (spuling, drift af rist)	Kan have betydning for, at man bliver nødt til at have flere af den pågældende teknologi
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 175: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen biologisk og kemisk rensning kan nævnes:

- Nedbørsmængder (såfremt den biologiske rensning er benyttet på et renseanlæg med fælleskloakerede områder), idet det har betydning for kapaciteten af teknologien.
- De aktuelle geologiske forhold og grundvandsspejlet kan fordyre anlægsarbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm, hvor der kan være grundfjeld i terræn.
- De kvalitetsmæssige krav fra forsyningen til maskinudstyret herunder kvalitet, levetid og tilgængelighed af reservedele.
- Der kan være forskel på anlægs- og driftsomkostningen for 1 PE afhængig af spildevandssammensætningen. Dette skyldes at en given spildevandssammensætning kan kræve mere eller mindre kapacitet.

5.3 Teknologigruppe: Efterklaring

Teknologigruppen efterklaring omfatter forskellige typer af efterklaringstanke. De forskellige typer efterklaringstanke i gruppen benyttes til at adskille slam inden spildevandet udledes til *recipient*en.

5.3.1 Funktionsbeskrivelse

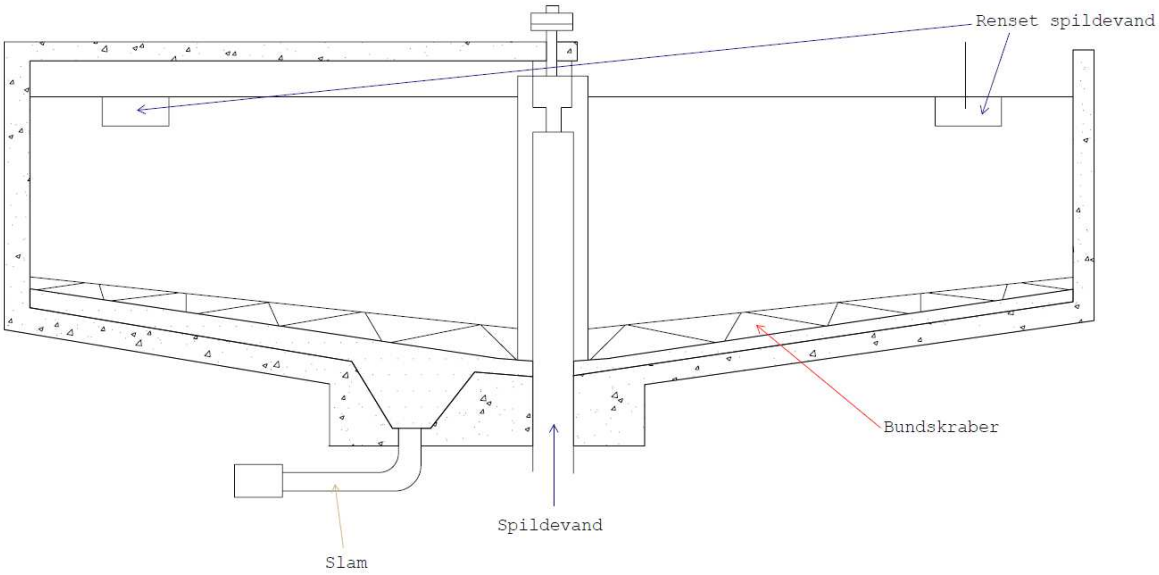
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Traditionel efterklaringstank (radial flow cirkulær tank)	Ja	En traditionel efterklaringstank er en cirkulær tank med let kegleformet bund, hvor *suspenderet stof* langsomt bundfælder. Spildevandet ledes ind i centralt i toppen af tanken.	Prisen er inklusiv selve betonkonstruktion og let monitorering.
DAF	Ja	Dissolved Air Flotation (DAF) er en efterklaringstank, hvor *suspenderet stof* flyder ovenpå ved at der blæses luft igennem og fjernes f.eks. ved brug af *skumfang*.	Prisen er inklusiv selve betonkonstruktion, blæser-installation og let monitorering.
Dortmundstank	Ja	En Dortmundtank er em cirkulær høj tank med spids kegleformet bund, hvor suspenderet stof langsomt bundfælder. Spildevandet ledes i en side i toppen af tanken.	Prisen er inklusiv selve betonkonstruktion og let monitorering.
Lamelseparator	Ja	En lamelseparator er en tank med skråtstillede lameller og kegleformet bund. Spildevand og slam ledes op fra bunden langs *lamellerne*, hvor slammet bundfælder og glider ned af de skråtstillede *lamel*-plader og ender nede i bunden af udskilleren. Det rensede spildevand ledes ud fra toppen.	Prisen er inklusiv selve betonkonstruktion, lameller og let monitorering.
Horisontal-flow sedimentationstank	Nej	En horisontal sedimentationstank er typisk rektangulære tanke, hvor spildevandet ledes i en toppen af den ene side af tanken. Slammet falder til bunds og spildevandet klares mere og mere jo længere hen i længden af tanken, det kommer.	Prisen er inklusiv selve betonkonstruktion og let monitorering.

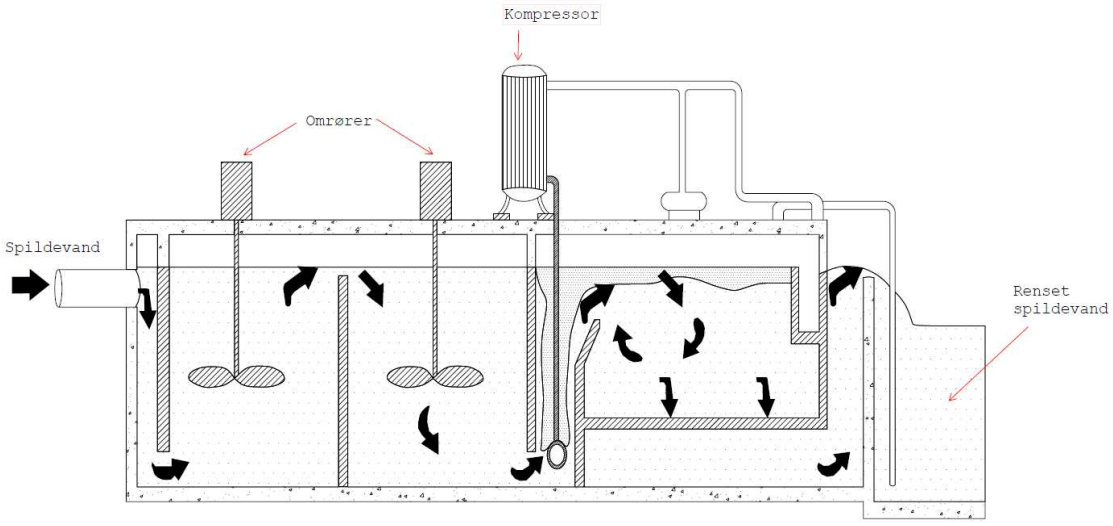
Tabel 176: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

5.3.2 Principskitse

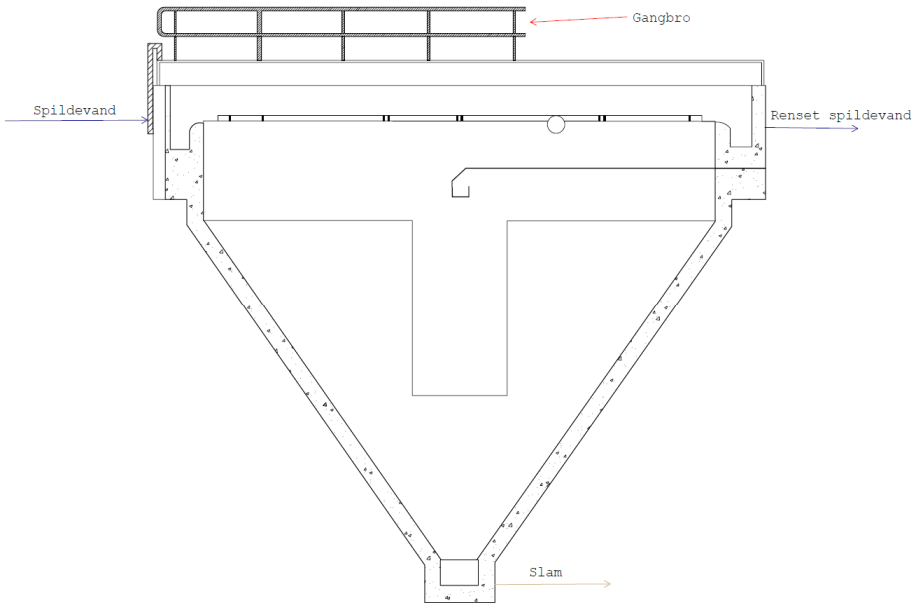
Nedenfor på figurerne ses principskitser af nogle efterklaringsteknologier.



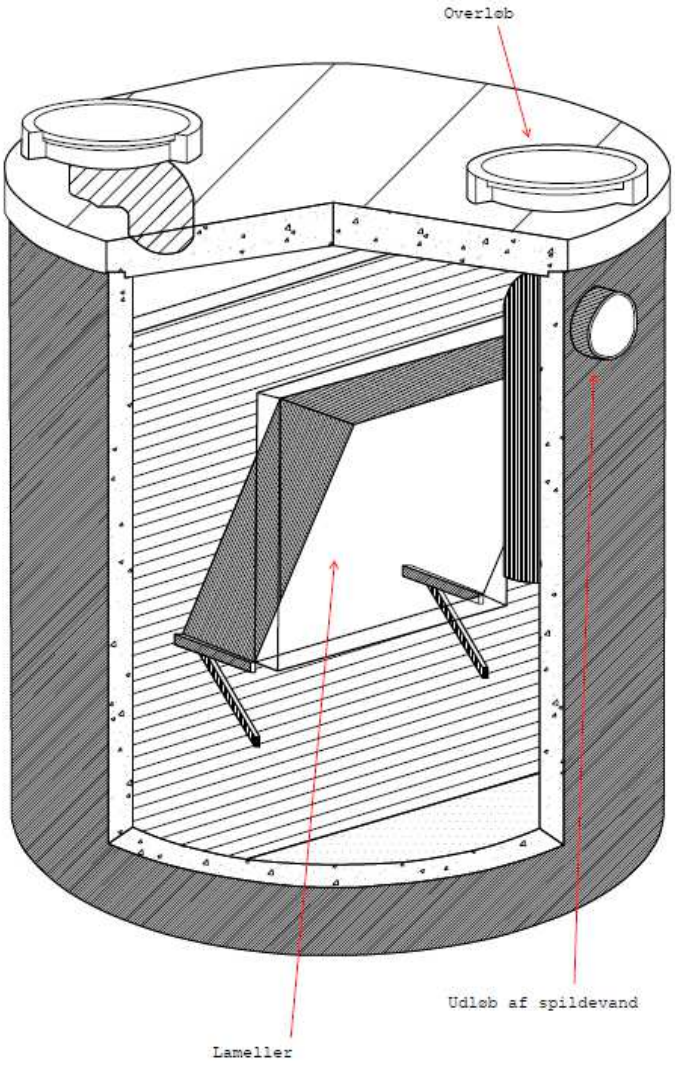
Figur 41: Principskitse af en traditionel efterklaringstank



Figur 42: Principskitse af en DAF.



Figur 43: Principskitse af en Dortmund tank



Figur 44: Principskitse af en lamelseparator

5.3.3 Teknologiniveau

En traditionel efterklaringstank, Dortmundstank og horisontal flow sedimentationstank er standardteknologier, mens DAF og lamelseparator er STOA.

5.3.4 Levetider

Teknologiernes levetider er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Tradionel efterklaringstank (radial flow cirkulær tank)	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
DAF	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Dortmundstank	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Lamelseparator	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Horizontal-flow sedimentationstank	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.

Tabel 177: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

5.3.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Tradionel efterklaringstank (radial flow cirkulær tank)

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug						0
Materialer		25			Spuling af overløbskant, rist mm.	250
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	10.000	Løbende vedligehold	11.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			25		Tilsyn og kontrol	8.750
Total årlig driftspris, kr.						**20.750**

Tabel 178: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	1	40	200.000	5.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.000**

Tabel 179: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: DAF

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	30.660				Beluftning, 3,5 kWh pr. drifttime med 24 timers drift i døgnet	61.320
Materialer		25			Spuling af overløbskant, rist mm.	250
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	10.000	Løbende vedligehold	13.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			25		Tilsyn og kontrol	8.750
Total årlig driftspris, kr.						**83.820**

Tabel 180: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbjede	1	15	200.000	13.333
Udskiftning af beluftningsudstyr	4	15	75.000	20.000
Arbejdstimer	4	15	36.000	9.600
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**42.933**

Tabel 181: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Dortmundstank						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer		25			Spuling af overløbskant, rist mm.	250
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	10.000	Løbende vedligehold	13.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			25		Tilsyn og kontrol	8.750
Total årlig driftspris, kr.						**22.500**

Tabel 182: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	1	40	200.000	5.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.000**

Tabel 183: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Lamelseparator						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer		100			Spuling af lameller	1000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			20	20.000	Løbende vedligehold	27.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			100		Tilsyn og drift	35.000
Total årlig driftspris, kr.						**63.000**

Tabel 184: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbjede	1	40	200.000	5.000
Udskiftning af lameller	4	40	20.000	2.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**7.000**

Tabel 185: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Horizontal-flow sedimentationstank						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer		25			Spuling af overløbskant, rist mm.	250
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	10.000	Løbende vedligehold	13.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			25		Tilsyn og kontrol	8.750
Total årlig driftspris, kr.						**22.500**

Tabel 186: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	1	40	200.000	5.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.000**

Tabel 187: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

5.3.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

5.3.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 205. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Efterklaring		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Jo mere bynært, jo mere kompakt (pladsforhold)
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Skrappere udledningskrav -> længere opholdstid (eller anden udformning, tilsætning af kemikalier)	Ved sårbar recipient, er der behov for flere kemikalier for at overholde fosforkrav (skrappere udledningskrav).	Skrappere udledningskrav -> teknologivalg
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Stor kapacitet -> stort anlæg -> billigere pr. PE	Større anlæg -> mere vand -> mere løbende drift (spuling, drift af rist)	Kan have betydning for, at man bliver nødt til at have flere af den pågældende teknologi
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 188: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen efterklaring kan nævnes:

- Nedbørsmængder (såfremt efterklaringen er benyttet på et renseanlæg med fælleskloakerede områder), idet det har betydning for kapaciteten af teknologien.
- De aktuelle geologiske forhold og grundvandsspejlet kan fordyre anlægsarbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm, hvor der kan være grundfjeld i terræn.
- De kvalitetsmæssige krav fra forsyningen til maskinudstyret herunder kvalitet, levetid og tilgængelighed af reservedele.
- Der kan være forskel på anlægs- og driftsomkostningen for 1 PE afhængig af spildevandssammensætningen. Dette skyldes at en given spildevandssammensætning kan kræve mere eller mindre kapacitet.

5.4 Teknologigruppe: Efterpolering

Teknologigruppen efterpolering omfatter forskellige typer efterpoleringsteknologier. Efterpoleringsteknologierne i gruppen benyttes til at efterpolere spildevandet efter den biologiske og kemiske rensning. Efterpolering betyder at spildevandet renses i et ekstra behandlingstrin, hvilket i nogle tilfælde er enten nødvendigt for at overholde renseanlæggets udledningskrav eller blot benyttes som en sikkerhed for dette.

5.4.1 Funktionsbeskrivelse

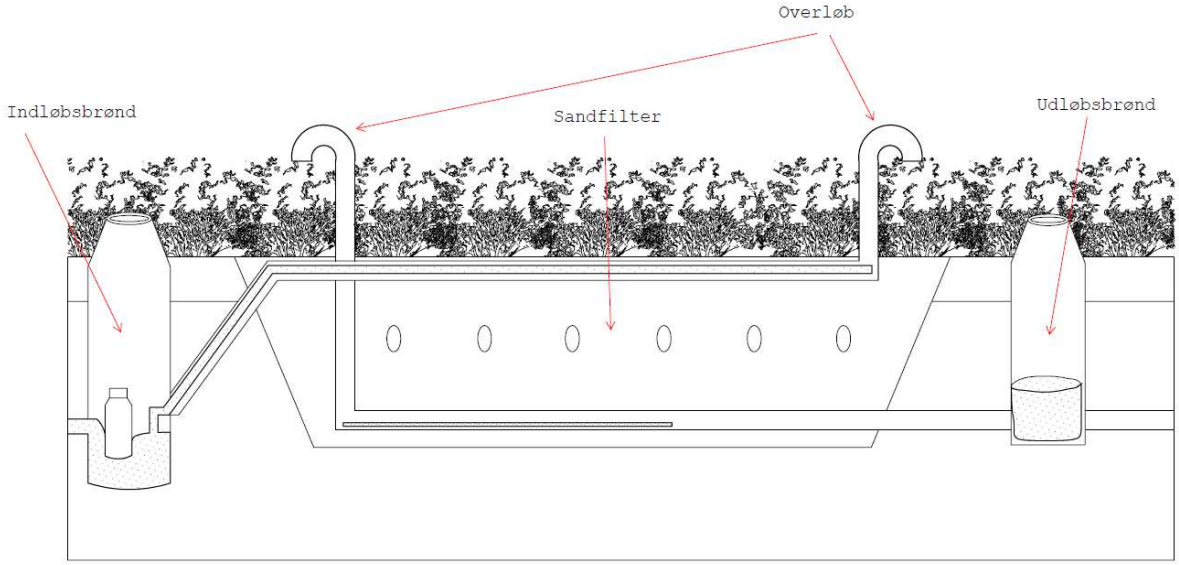
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Sandfiltrering m. kemikaliedosering	Ja	Ved sandfiltrering siver spildevandet igennem sand/grus med forskellige kornstørrelser. *Suspenderet stof* og små partikler holdes tilbage når spildevandet flyder igennem. Kemikalierne doseres i indløbsbrønden for at forbedre *udfældnings-egenskaberne* i spildevandet.	Prisen er baseret på et anlæg med let monitorering til 10.000 PE.
Sandfiltrering u. kemikaliedosering		Ved sandfiltrering siver spildevandet igennem sand/grus med forskellige kornstørrelser. *Suspenderet stof* og små partikler holdes tilbage når spildevandet flyder igennem.	Prisen er baseret på et anlæg med let monitorering til 10.000 PE.
Iltningstrappe	Ja	På en iltningstrappe iltes spildevandet for at udfælde opløste stoffer i spildevandet, samt at tilføre vandmiljøet ilt.	Prisen er inklusiv selve betonkonstruktion.
Båndfilter	Ja	Et båndfilter består af et transportbånd med en *filterdug*, hvorpå *suspenderet og partikulært stof* tilbageholdes og spildevandet siver igennem. Når *filterdugen* stopper til *returskylles* filteret med renset spildevand.	Prisen er baseret på et anlæg til 10.000 PE.
Skivefilter	Ja	Ved et skivefilter passere spildevandet igennem skiver med påsat *filtdug*, hvor *suspenderet stof* tilbageholdes og det rensede spildevand siver igennem.	Prisen er baseret på et anlæg til 10.000 PE.
Afspærringsspjæld	Nej	Et afspærringsspjæld kan anvendes, hvor der ønskes en afspærring af spildevandet inden udløb til *recipient*	Prisen er baseret på et 1:1 installeret afspærringsspjæld

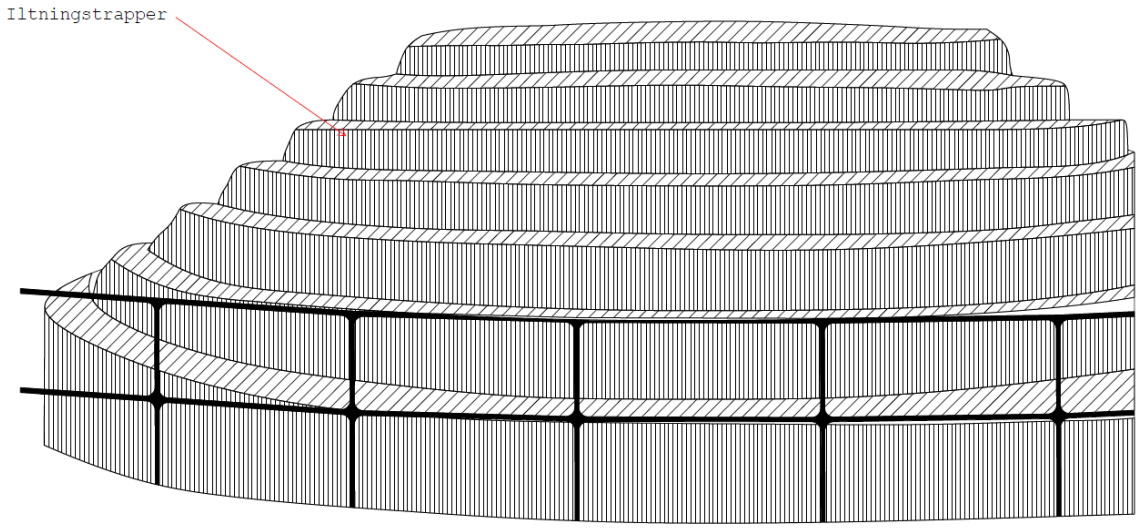
Tabel 189: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

5.4.2 Principskitse

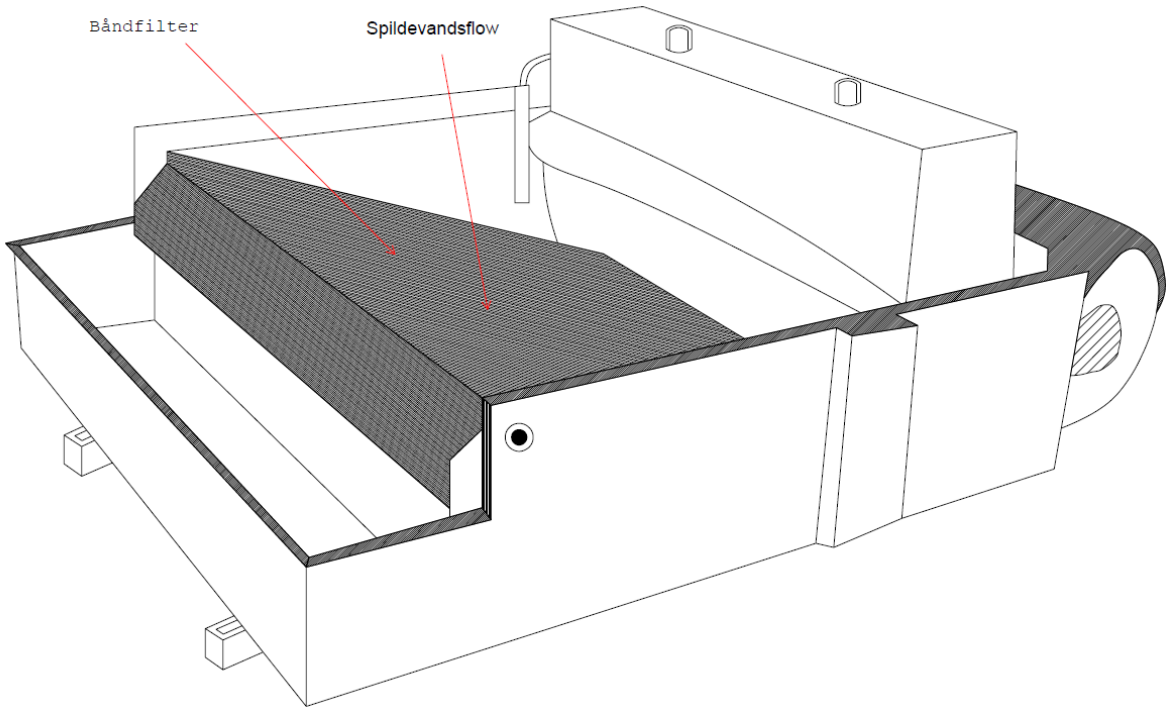
Nedenfor på figurerne ses principskitser af nogle efterpoleringsteknologier.



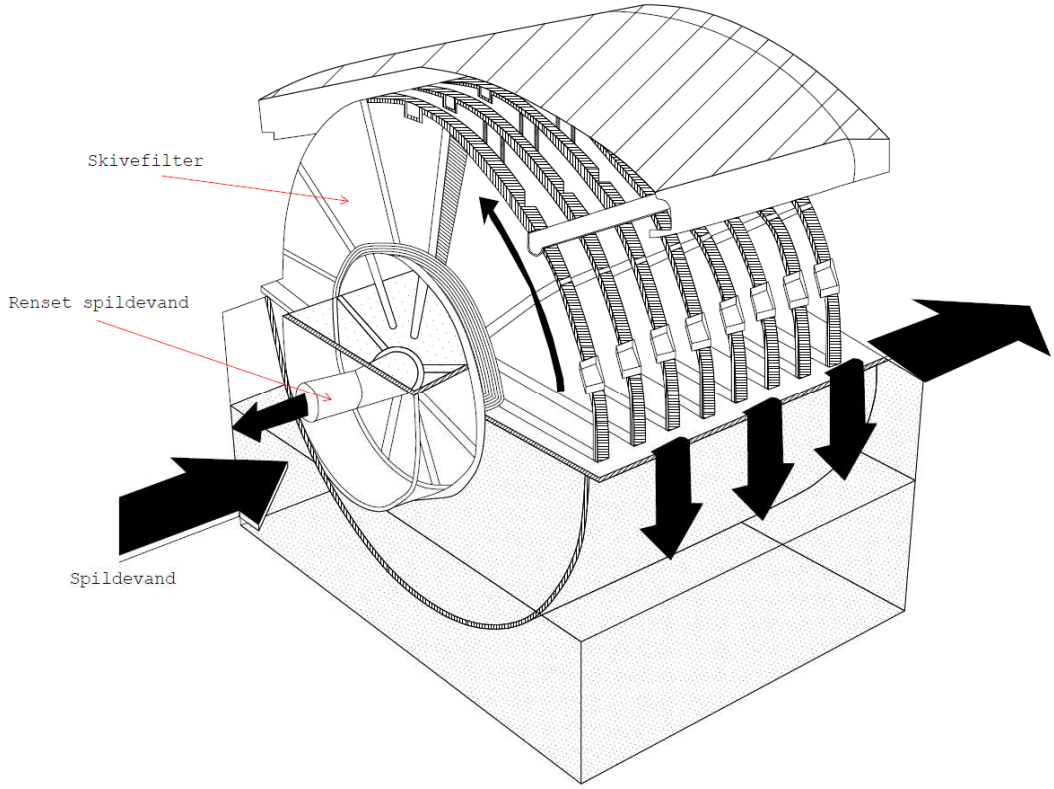
Figur 45: Principskitse af et sandfilter



Figur 46: Principskitse af en iltningstrappe



Figur 47: Principskitse af et båndfilter.



Figur 48: Principskitse af et skivefilter

5.4.3 Teknologiniveau

Alle efterpoleringsteknologier er standard teknologier i spildevandssystemer. Der forventes ingen betydelig udvikling af teknologierne.

5.4.4 Levetider

Teknologiernes levetider er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Sandfiltrering m. kemikaliedosering	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Sandfiltrering u. kemikaliedosering	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Iltningstrappe	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Båndfilter	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Skivefilter	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Afspærringsspjæld	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.

Tabel 190: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses den vurderede levetid.

5.4.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Sandfiltrering m. kemikaliedosering

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	200				Returskylning (pumpe)	400
Materialer				10000	Kemikalier	10000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	1.000	Vedligehold af pumpe	4.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			25		Tilsyn og drift	8.750
Total årlig driftspris, kr.						**23.650**

Tabel 191: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	1	40	20.000	500
Udskiftning af pumpe	4	40	10.000	1.000
Udskiftning af kemipumpe	4	40	5.000	500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.000**

Tabel 192: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Sandfiltrering u. kemikaliedosering

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	200				Returskylning (pumpe)	400
Materialer				0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	1.000	Drift/service, Vedligehold af pumpe	2.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			25		Tilsyn og drift	8.750
Total årlig driftspris, kr.						**11.900**

Tabel 193: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	1	40	20.000	500
Udskiftning af pumpe	4	40	10.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.500**

Tabel 194: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Iltningstrappe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)					Ingen løbende vedligehold	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			6		Tilsyn	2.100
Total årlig driftspris, kr.						**2.100**

Tabel 195: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	1	40	100.000	2.500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.500**

Tabel 196: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Båndfilter						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	19.080				3 kWh pr. drifttime, 24 drifttimer om dagen	38.160
Materialer		0			Teknisk vand	0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Udskiftning af sliddele	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Tilsyn og drift	17.500
Total årlig driftspris, kr.						**64.160**

Tabel 197: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	3	15	20.000	4.000
Udskiftning af båndkassetter	3	15	35.000	7.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**11.000**

Tabel 198: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Skivefilter						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	26.280				3 kWh pr. drifttime, 24 drifttimer om dagen	52.560
Materialer		0			Teknisk vand	0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	10.000	Løbende vedligehold, tradionel dyr løsning da der er mange sliddele	13.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Tilsyn og drift	17.500
Total årlig driftspris, kr.						**83.560**

Tabel 199: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	3	15	20.000	4.000
Udskiftning af skiver	3	15	35.000	7.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**11.000**

Tabel 200: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Afspærringsspjæld						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel spjæld	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	200	Rengøre og smøre spjældet,	900
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Funktionstest (hvert halve år)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**2.300**

Tabel 201: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pakning	4	30	10.000	1.333
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.333**

Tabel 202: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

5.4.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

5.4.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 221. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Slamhåndtering		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Jo mere bynært, jo mere kompakt (pladsforhold) + lugt- og støjgener + det psykologiske i at have en gastank som nabo
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning, idet der ingen udledning er fra disse teknologier	Ingen betydning, idet der ingen udledning er fra disse teknologier	Ingen betydning, idet der ingen udledning er fra disse teknologier
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Stor kapacitet -> stort anlæg -> billigere pr. PE	Større anlæg -> mere slam -> mere løbende drift (mere energi produceret - billigere drift)	Kan have betydning for, at man bliver nødt til at have flere af den pågældende teknologi
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 203: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen efterpolering kan nævnes:

- Nedbørsmængder (såfremt efterpoleringen er benyttet på et renseanlæg med fælleskloakerede områder), idet det kan have betydning for kapaciteten af teknologien.
- De aktuelle geologiske forhold og grundvandsspejlet kan fordyre anlægsarbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm, hvor der kan være grundfjeld i terræn.
- De kvalitetsmæssige krav fra forsyningen til maskinudstyret herunder kvalitet, levetid og tilgængelighed af reservedele.
- Der kan være forskel på anlægs- og driftsomkostningen for 1 PE afhængig af spildevandssammensætningen. Dette skyldes at en given spildevandssammensætning kan kræve mere eller mindre kapacitet.

5.5 Teknologigruppe: Slamhåndtering

Teknologigruppen slamhåndtering omfatter forskellige teknologier til afvanding og udnyttelse af slammet. Slamhåndteringsteknologierne i gruppen benyttes til at afvande slammet, samt omsætte det energipotentiale der er i slammet til brugbare ressourcer som strøm, varme eller gødning.

5.5.1 Funktionsbeskrivelse

De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

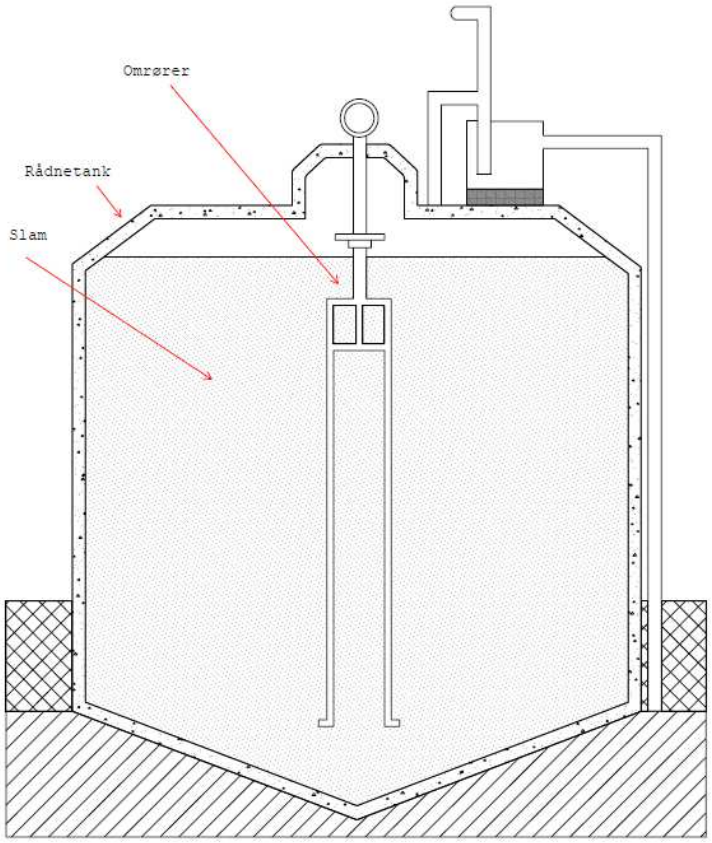
Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Hydrolysetank (rådnetank)	Ja	I rådnetanken produceres biogas ved at udrådne slammet med hjælp fra bakterier.	Prisen er inklusiv en konstruktion af mursten, beton eller lign., omrører og varmelegemer.
Tykner/bundfældningsbassin	Ja	I et tykner udvandes slammet ved at slammet adskilles fra spildevandet ved bundfældning, således at slammet får en højere *tørstof*indhold.	Prisen er inklusiv en betonkonstruktion.
Skruepresse	Ja	I en skruepresse transportere en skrue slammet mod udløbet af pressen og undervejs presses spildevandet ud af slammet gennem et filter lavet af et finmasket ståltrådsnet. *Tørstofindholdet* af slammet stiger til 20-25 %.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret skruepresse.
Kammerfilterpresse	Ja	I en kammerfilterpresse presses slammet igennem serieforbundne kamre mellem filterplader, hvor slammet tilbageholdes og spildevandet siver igennem filterpladerne. Giver et *tørstofindhold* i slammet på 40-50 %.	Prisen er inklusiv komplet 1:1 installeret kammerfilterpresse.
Centrifuge	Nej	En centrifuge er en kegleformet beholder, der bringes i hurtig rotation. Slammet i beholderen underkastes *centrifugalkraften*, i en grad der er meget større end *tyngdekraften*, således at slammet og spildevandet separeres. Der kan opnås en 15-30 % *tørstofindhold* i slammet.	Prisen er inklusiv en komplet 1:1 installeret centrifuge.
Dekanter	Nej	En dekanter separerer *slampartiklerne* fra spildevandet ved at accelerere *tyngdekraftens* påvirkning. Spildevandet ledes ind i en roterende kegleformet beholder, hvor der ligger en transportør, der drejer med beholderen rundt. Derved skubber transportøren slammet, som ligger langs kanten, op af en *konus*, hvor slammet til sidst falder ud. Vandet løber ud i den anden side.	Prisen er inklusiv en komplet 1:1 installeret dekanter.
Dekanter-centrifuge	Ja	En dekanter-centrifuge består af en vandretliggende cylindrisk-konisk ståltromle, hvori der er monteret en skruetransportør. Slammet føres ind til midten af centrifugens omdrejningsakse, hvorefter de faste partikler i slammet føres ud til tromlens kant/omkreds af *centrifugalkraften*. Det afvandede slam føres af skruetransportøren til den smalle ende af centrifugen, hvor det udtages. *Tørstofindholdet* af slammet ender på mellem 12-25 %.	Prisen er inklusiv en komplet 1:1 installeret dekanter-centrifuge.

Slammineraliseringsanlæg	Ja	Et slammineraliseringsanlæg er et *tagrørsbeplantet* slam-bed til afvanding og stabilisering af slammet. Forholdene i anlægget muliggør en reduktion af slammets *miljøfremmede stoffer*. Ovenpå filteret etableres et lag, der beplantes med tagrør for at øge fordampningen af vand fra slammet. Der kan opnås en 25-50 % tørstofindhold i slammet.	Prisen er baseret på et anlæg til 10.000 PE. Prisen inkluderer en slampumpe, nødvendigt grave- og jordarbejde.
Sibåndspresse	Ja	En *sibånd*spresse afvander slammet ved at fordele slammet på et vandret bånd, hvor det føres lodret nedad, indtil det møder et andet bånd. Mellem de to bånd føres slammet over nogle afvandingstromler og til sidst føres det omkring presserullerne. Efter sidste presserulle skilles de to bånd og *slamkagen* kastes ud på et transportbånd eller lignende. Der kan opnås en 20-35 % tørstofindhold i slammet.	Prisen er Inklusiv en komplet 1:1 installeret *sibånd*spresse.
Struvit anlæg	Nej	Et *struvit* anlæg binder fosforen i slammet med kvælstof fra *rejektvand*. $Mg^{2+} + NH_4^+ + HPO_4^{2-} + H_2O \rightarrow MgNH_4PO_4 + H$ Ved tilsætning af magnesium til rejektvandet dannes *struvit*, som kan benyttes som gødning på marker.	Prisen er baseret på Åbyhøj Renseanlægs *struvit* anlæg.
Gasgenerator	Ja	En gasmotor omdanner den gas der er produceret i en rådnetank til brugbar elektricitet.	Baseret på anlæg til 70.000 PE.
Opgradering af biogas	Nej	Opgradering af biogas betyder at CO_2 i biogas omdannes til metan, således at renhedsgraden af biogassen forøges.	Prisen er baseret på et anlæg til 70.000 PE. Prisen inkluderer gasvasker og gasfilter til fjernelse af svovl- og siliciumforbindelser.
Varmepumpe	Ja	En varmepumpe kan udnytte varmen i spildevandet til at *varmeveksle* med en anden vandstrøm. Varmepumper er bl.a. brugt hos forsyninger hvor fjernvarmen er tæt placeret på enten et vandværk eller renseanlæg.	Baseret på anlæg til 10.000 PE.
Gasbeholder	Ja	En gasbeholder er til at opbevarer den producerede biogas indtil at den kan sendes ud i gasnettet eller blive omdannet til elektricitet i gasgeneratoren.	Baseret på anlæg til 70.000 PE.
Gasafbrænder	Ja	Gasafbrænderen benyttes til at brænde *overskudsgas* af. Alle anlæg der producere biogas skal have en *gasfakkel* af sikkerhedsmæssige årsager.	Baseret på anlæg til 70.000 PE.
Gaskedel	Nej	En gaskedel benyttes til at omdanne den gas der er produceret i en rådnetank til varme.	Baseret på anlæg til 70.000 PE.

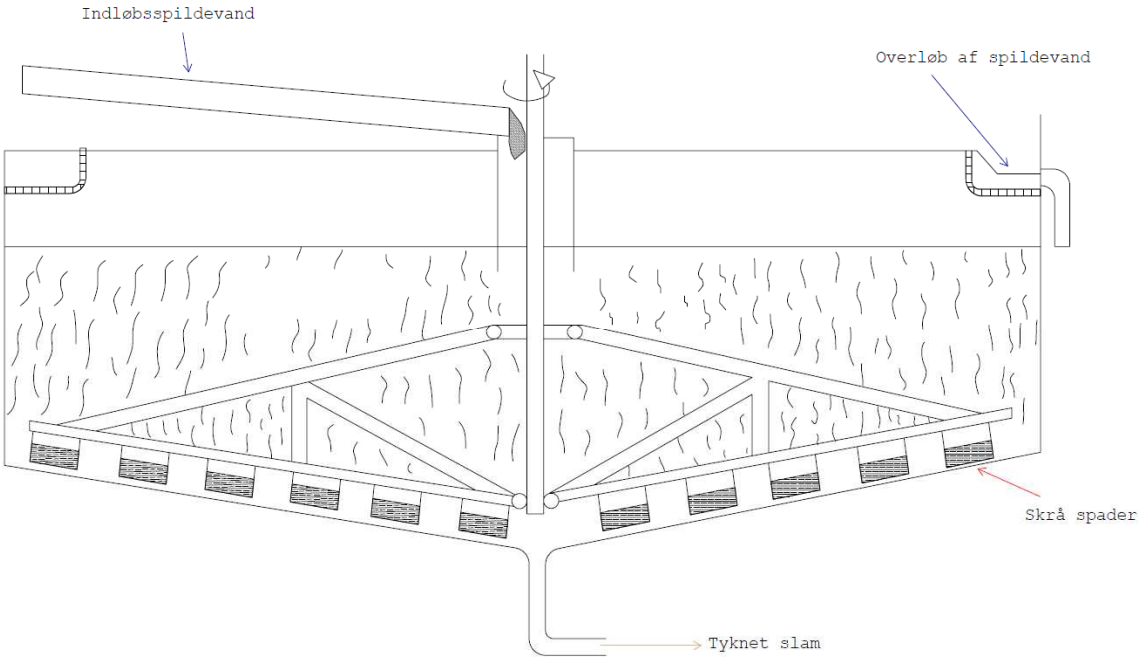
Tabel 204: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

5.5.2 Principskitse

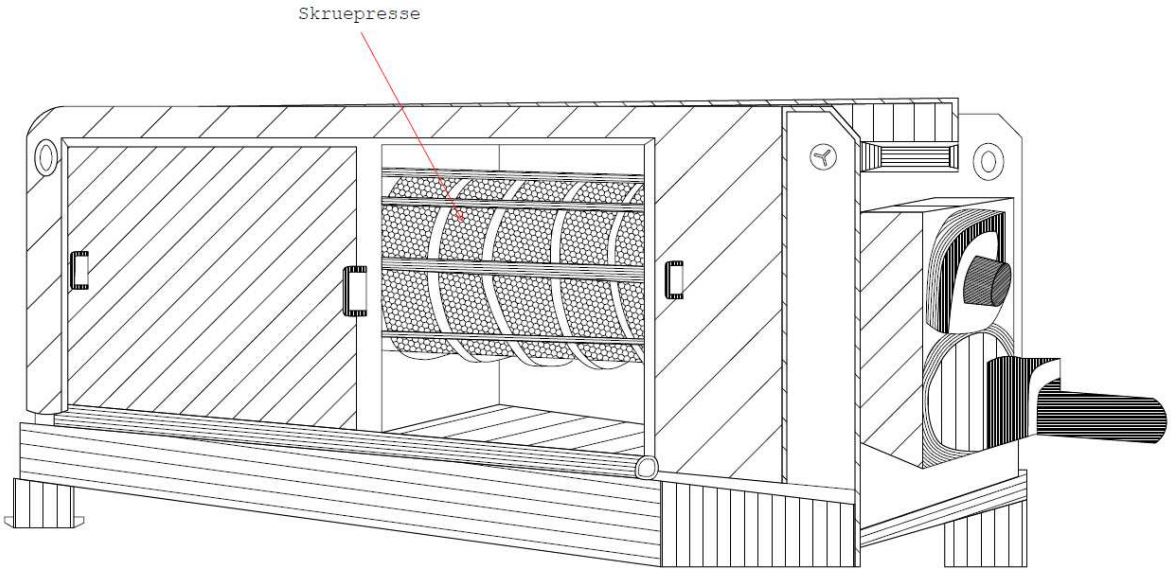
Nedenfor på figurerne ses principskitser af nogle slamhåndteringsteknologier.



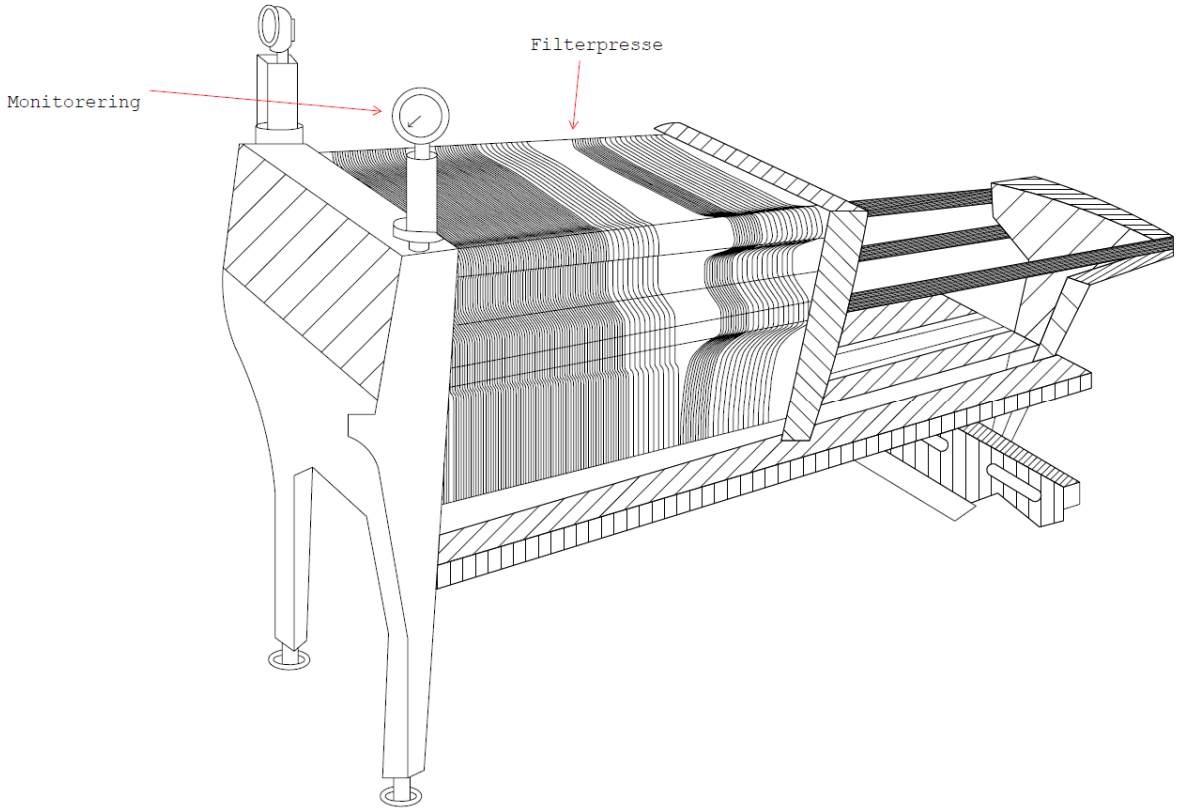
Figur 49: Rådnetank



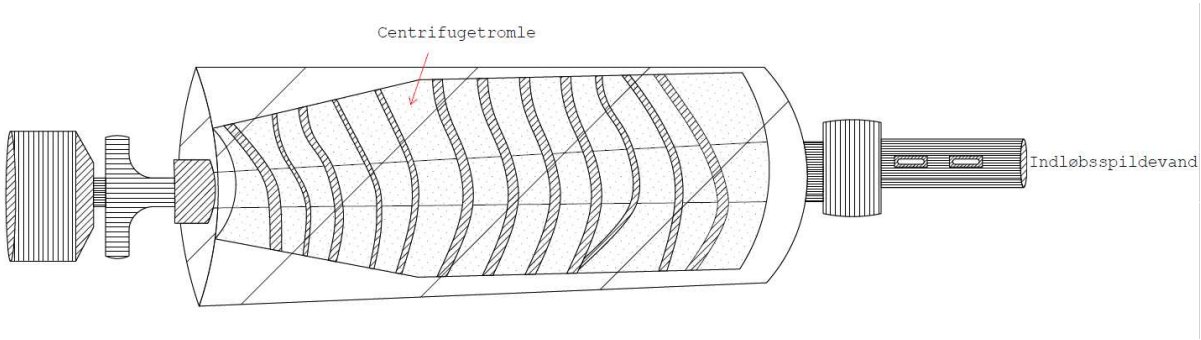
Figur 50: Principskitse af en tykner



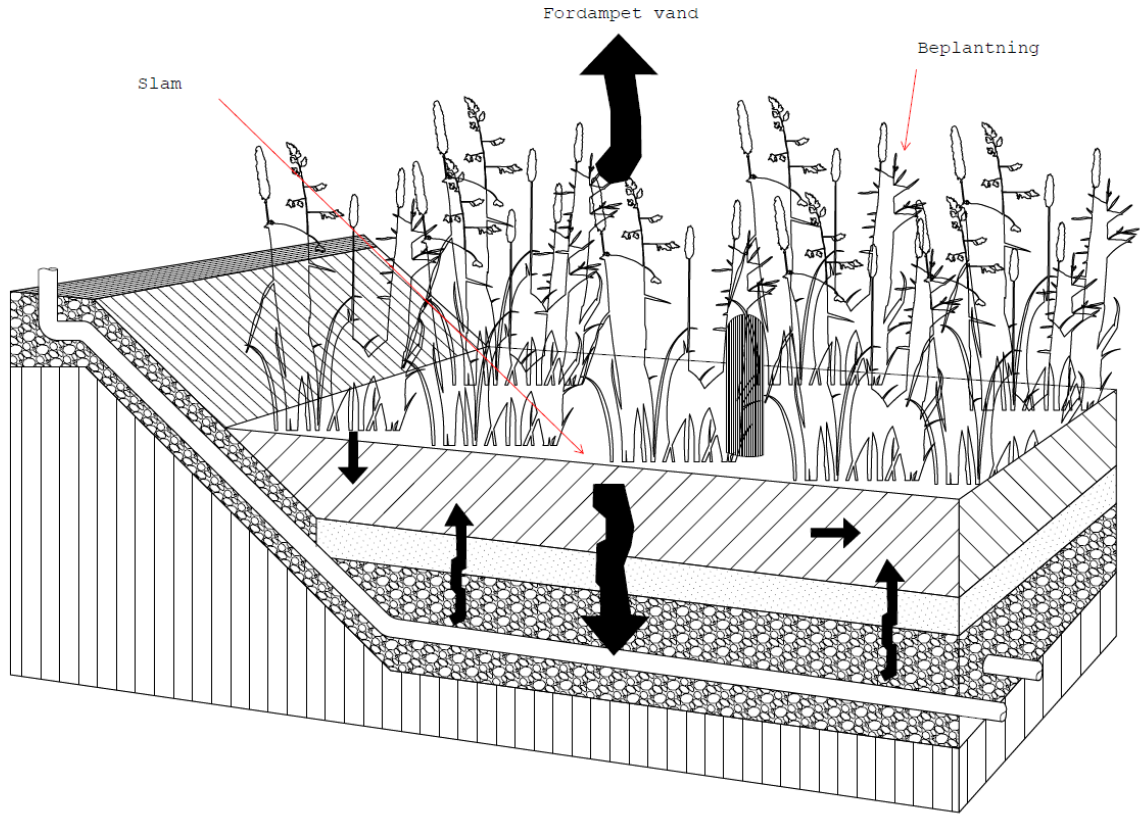
Figur 51: Principskitse af en skruepresse



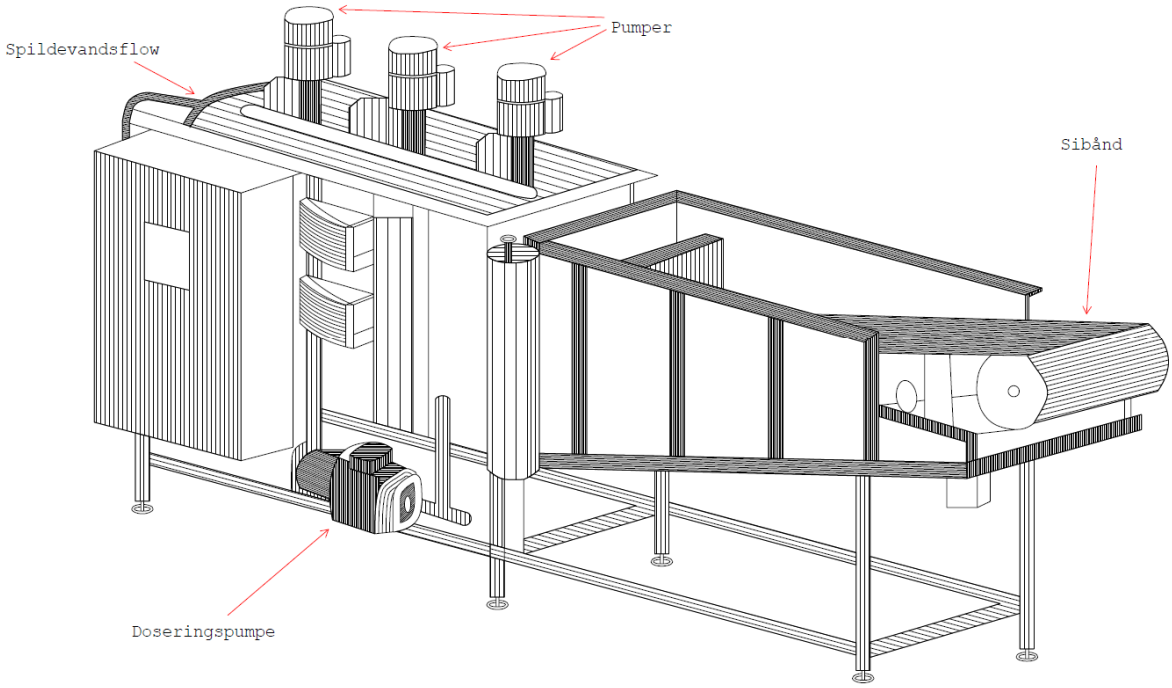
Figur 52: Principskitse af en kammerfilterpresse



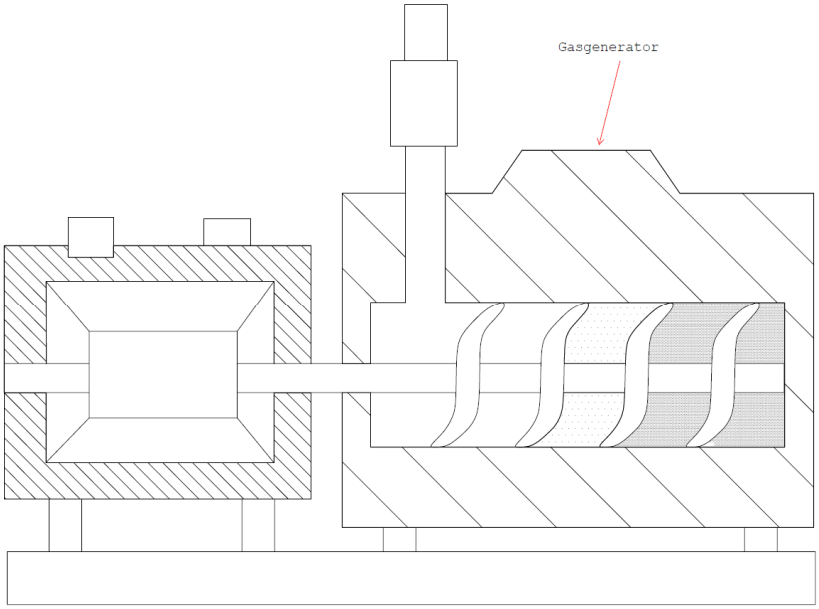
Figur 53: Principskitse af en dekantercentrifuge



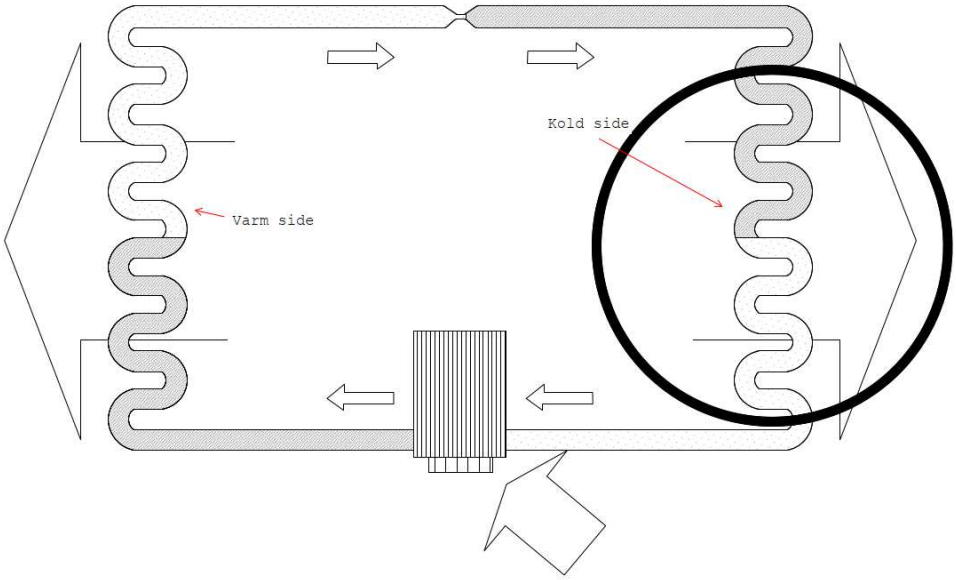
Figur 54: Principskitse af et slammineraliseringsanlæg



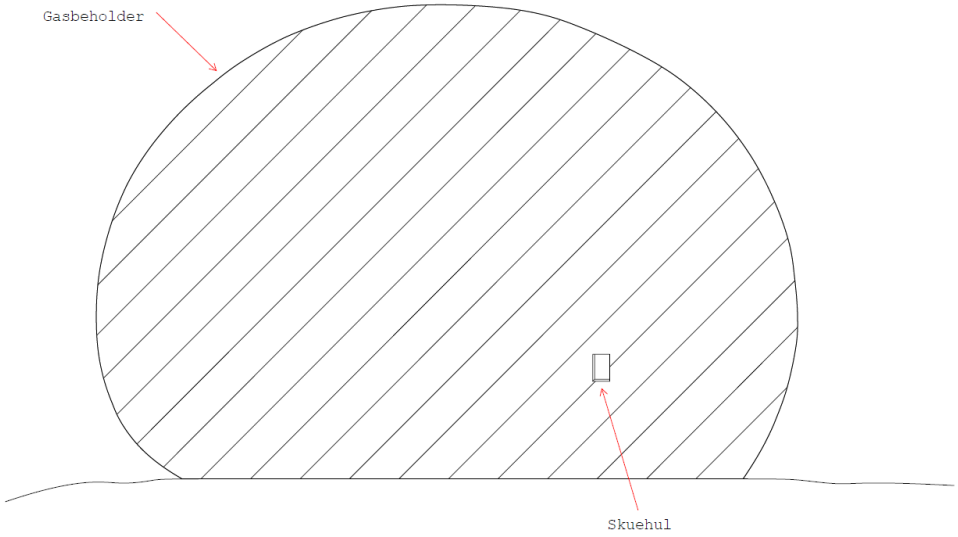
Figur 55: Principskitse af en sibåndspresse



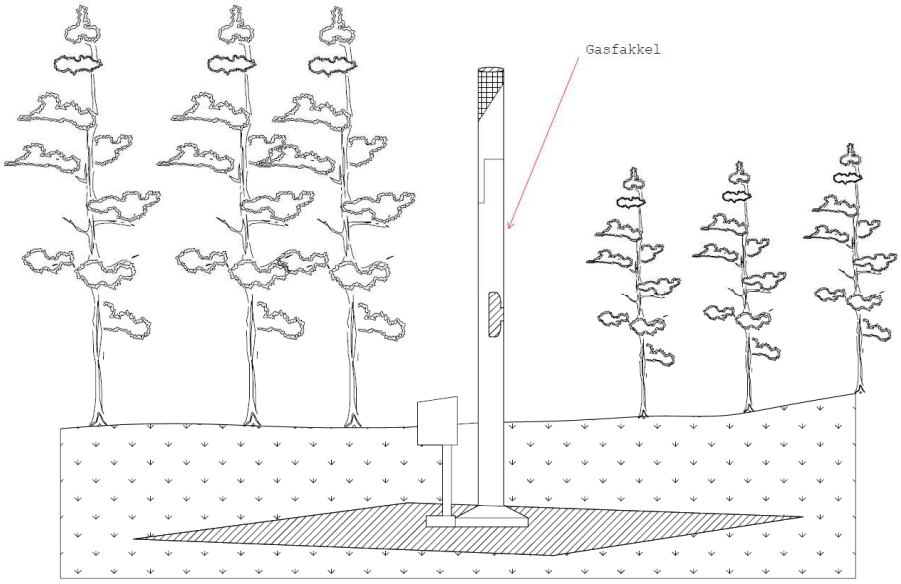
Figur 56: Gasgenerator



Figur 57: Principskitse af en varmepumpe



Figur 58: Principskitse af en gasbeholder



Figur 59: Principskitse af en gasafbrænder

5.5.3 Teknologiniveau

Alle slamhåndteringsteknologier er standard teknologier i spildevandssystemer bortset fra varmepumper som er BAT og *struvit* anlæg som er STOA.

5.5.4 Levetider

Teknologiernes levetider er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Hydrolysetank (rådnetank)	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Tykner/bundfældningsbassin	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Skruepresse	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Kammerfilterpresse	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Centrifuge	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Dekantercentrifuge	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Slammineraliseringsanlæg	25	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 25 år.
Sibåndspresse	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Struvit anlæg	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Gasgenerator	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Opgradering af biogas	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Varmepumpe	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Gasbeholder	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Gasafbrænder	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Gaskedel	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.

Tabel 205: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses den vurderede levetid.

5.5.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Hydrolysetank (rådnetank)						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	56.000				Omrører (3,6 kW og 8760 drifttimer), recirkulation (1,4 kW og 8760 drifttimer) og udpumpning (7,5 kW og 1550 drifttimer)	112.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Udskift af dele	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			30		Tilsyn/drift	10.500
Total årlig driftspris, kr.					Som overslagsberegning kan der forventes 500-600 l gas pr. kg TSG ved en temperatur på 30 °C og rådnetid på 30 døgn svarende til 20-30 l/(PE*d)	**131.000**

Tabel 206: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Konstruktionsarbejde	1	40	2.000.000	50.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**50.000**

Tabel 207: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Tykner/bundfældningsbassin						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer		25			Spuling af overløbskant, rist mm.	250
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	10.000	Løbende vedligehold	13.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			25		Tilsyn og kontrol	8.750
Total årlig driftspris, kr.						**22.500**

Tabel 208: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Konstruktionsarbejde	1	40	200.000	5.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.000**

Tabel 209: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Skruepresse						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	13.140				1,5 kWh motor, 24 drifttimer om dagen	26.280
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Skift af sliddele	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**41.780**

Tabel 210: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	5	15	20.000	6.667
Udskiftning af lejer	5	15	5.000	1.667
Olie til gearkasse	5	15	2.000	667
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**9.000**

Tabel 211: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Kammerfilterpresse						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	13.140				1,5 kWh motor, 10 drifttimer om dagen	26.280
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Skift af sliddele	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			40		Drift + Tilsyn, kræver mere manuel arbejde end andre pressetyper	14.000
Total årlig driftspris, kr.						**48.780**

Tabel 212: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	5	15	20.000	6.667
Udskiftning af lejer	5	15	5.000	1.667
Olie til gearkasse	5	15	2.000	667
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**9.000**

Tabel 213: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse

Teknologi: Centrifuge						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	20.000				Motor, 0,2 kWh/m^3	40.000
Materialer				25000	Tilsætning af polymer 0,01 kg polymer pr. kg tør til 25 kg pr. kilo	25000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			20	11.000	Udskift af smådele, smøring af hovedlejer og lejer transportør. Årligt service	18.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			30		Tilsyn + drift	10.500
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**93.500**

Tabel 214: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	1	15	100.000	6.667
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**6.667**

Tabel 215: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Dekantercentrifuge						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	20.000				Motor, 0,2 kWh/m^3	40.000
Materialer				25000	Tilsætning af polymer 0,01 kg polymer pr. kg tør til 25 kg pr. kilo	25000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			20	11.000	Udskift af smådele, smøring af hovedlejer og lejer transportør. Årligt service	18.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			30		Tilsyn + drift	10.500
Total årlig driftspris, kr.						**93.500**

Tabel 216: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	1	15	100.000	6.667
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**6.667**

Tabel 217: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Slammineraliseringsanlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	3.000				Pumpning af slam	6.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**10.200**

Tabel 218: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Tømning af slammineraliseringsanlæg	1	25	4.000.000	160.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**160.000**

Tabel 219: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Sibåndspresse						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	13.140				1,5 kWh motor, 24 drifttimer om dagen	26.280
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Skift af sliddele	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**41.780**

Tabel 220: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	5	15	20.000	6.667
Udskiftning af lejer	5	15	5.000	1.667
Olie til gearkasse	5	15	2.000	667
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**9.000**

Tabel 221: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Struivit anlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	5.000				Doseringspumpe	10.000
Materialer				50000	Lud	50000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			50	10.000	Udskift af dele	27.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			100		Drift + tilsyn	35.000
Total årlig driftspris, kr.						**122.500**

Tabel 222: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af pumpe	1	15	20.000	1.333
Udskift af sliddele	1	15	100.000	6.667
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**8.000**

Tabel 223: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Gasgenerator						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	32.000				Elforbrug for nedkølerblæsere, IC pumpe, unit pumpe, motorkølepumpe og gasblower	64.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			30	10.000	Udskift af dele	20.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			100		Tilsyn/drift	35.000
Total årlig driftspris, kr.						**119.500**

Tabel 224: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	1	10	500.000	50.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**50.000**

Tabel 225: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Opgradering af biogas						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	20.000				Gasbehandlingsanlæg	40.000
Materialer				50000	Kemikalie til gasvasker	50000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Udskiftning af dele	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			30		Tilsyn	10.500
Total årlig driftspris, kr.						**105.500**

Tabel 226: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	1	10	50.000	5.000
Udskiftning af gasfilter	1	10	30.000	3.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**8.000**

Tabel 227: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Varmepumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.000				Elforbrug for varmepumper	20.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			15	10.000	Udskift af pakninger osv.	15.250
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Tilsyn/drift	17.500
Total årlig driftspris, kr.						**52.750**

Tabel 228: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	3	15	30.000	6.000
Udskift af lejer	3	15	10.000	2.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**8.000**

Tabel 229: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Gasbeholder						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	4.800				Blæser, 0,55 kW, 8670 drifttimer pr. år	9.600
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	1.000	Rengøring	4.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			10		Tilsyn	3.500
Total årlig driftspris, kr.						**17.600**

Tabel 230: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Gasafbrænder						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	3				10 drifttimer pr. år, 0,25 kW motorventil	6
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	5.000	Årlig test af gasafbrænder	6.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			5		Tilsyn	1.750
Total årlig driftspris, kr.						**8.506**

Tabel 231: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Gaskedel						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	7.000				Gasblower. Elforbrug til kølepumper og blæsere ligger under gasgenerator, som benytter samme enheder.	14.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Udskift af dele	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Tilsyn	17.500
Total årlig driftspris, kr.						**40.000**

Tabel 232: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	1	20	60.000	3.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**3.000**

Tabel 233: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

5.5.6 Vurderede anvendelsesområder

De rammebetingelser, der er vurderet til at have betydning for, hvilke teknologier der vil være anvendelige under givne rammebetingelser, er:

Rammebetingelse	Teknologi	Relevant rammebetingelsesinterval	
		Minimum	Maksimum
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Hydrolysetank (rådnetank)	50.000 - 200.000	> 200.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Struivit anlæg	50.000 - 200.000	> 200.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Gasgenerator	50.000 - 200.000	> 200.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Opgradering af biogas	50.000 - 200.000	> 200.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Varmepumpe	50.000 - 200.000	> 200.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Gasbeholder	50.000 - 200.000	> 200.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Gasafbrænder	50.000 - 200.000	> 200.000

Tabel 234: Oversigt over hvilke teknologier i teknologigruppen der er er relevant i et bestemt rammebetingelsesinterval.

5.5.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 255. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Slamhåndtering		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Jo mere bynært, jo mere kompakt (pladsforhold) + lugt- og støjgener + det psykologiske i at have en gastank som nabo
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning, idet der ingen udledning er fra disse teknologier	Ingen betydning, idet der ingen udledning er fra disse teknologier	Ingen betydning, idet der ingen udledning er fra disse teknologier
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Stor kapacitet -> stort anlæg -> billigere pr. PE	Større anlæg -> mere slam -> mere løbende drift (mere energi produceret - billigere drift)	Kan have betydning for, at man bliver nødt til at have flere af den pågældende teknologi
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 235: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen slamhåndtering kan nævnes:

- De aktuelle geologiske forhold og grundvandsspejlet kan fordyre anlægsarbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm, hvor der kan være grundfjeld i terræn.
- De kvalitetsmæssige krav fra forsyningen til maskinudstyret herunder kvalitet, levetid og tilgængelighed af reservedele.

5.6 Teknologigruppe: Intern transport

Teknologigruppen intern transport omfatter forskellige typer af pumper og rør der benyttes i ledningsnettet på renseanlægget. Teknologier i gruppen benyttes til at transportere spildevandet rundt internt på renseanlægget f.eks. fra efterklaringstank til den biologiske og kemiske rensning.

5.6.1 Funktionsbeskrivelse

De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

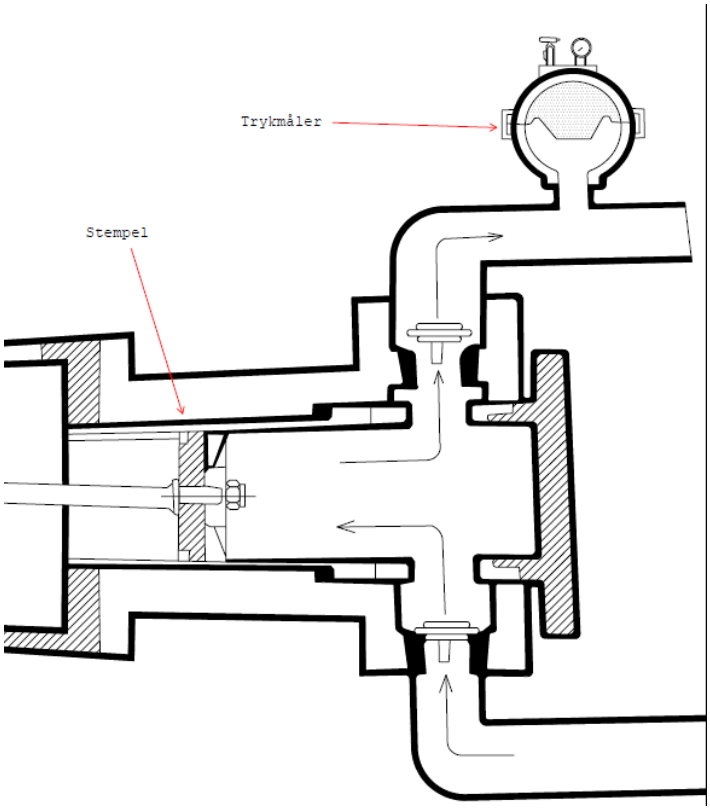
Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Stempel-pumper	Ja	En stempelpumpe virker ved at der dannes *undertryk* i et *stempelcylinder* ved at stemplet trækkes tilbage. Væsken trykkes ved atmosfærisk tryk op og fylder cylinderen. Væsken presses gennem en trykventil ud en fremadgående bevægelse. En stempelpumpe benyttes til pumpning af rene væsker.	Prisen er baseret på en stempelpumpe til 1 m^3/h, og inkluderer en 1:1 installeret stempelpumpe.
Fortrængnings-pumper	Ja	Der findes flere forskellige slags af denne type pumpe, og de transportere spildevand ved en *fortrængnings-mekanisme*. En fortrængnings-pumpe benyttes til pumpning af spildevand i mindre mængder.	Prisen inkluderer en 1:1 installeret fortrængningspumpe.
Mammut-pumper	Nej	En mammutpumpe består af et lodret *stigrør*, og gennem et andet rør, der er forbundet med *stigrøret* for neden, indføres trykluft i spildevandet. Den luftblandede væske har en anden massefylde end den omkringliggende væske, og derfor presses blandingen af væske og luft op i stigrøret.	Prisen inkluderer en 1:1 installeret kompressor der driver mammutpumpen. Prisen er baseret på en mammutpumpe til 100 l/s.
Sneglepumper	Nej	En sneglepumpe består af en *archimedes skrue*, der skruer spildevandet op i vindingerne.	Prisen inkluderer en 1:1 installeret pumpe, og er baseret på en sneglepumpe til 100 l/s. Prisen er eksklusiv et betonslidlag/*svøb* og el montage.
Dykmotor-pumpe	Nej	En dykmotorpumpe er en *centrifugalpumpe* uden *sugeledning*, da den anbringes direkte i væsken, der skal transporteres.	Prisen inkluderer en 1:1 installeret dykmotorpumpe. Prisen er eksklusiv el montage af dykmotorpumpen.
Magnet-pumper	Nej	En magnetpumpe er typisk en *centrifugalpumpe*, hvor kraften fra motoren bliver overført via *magnetisme* til *akslen*. En magnetpumpe benyttes ofte til pumpning af kemikalier og lign.	Prisen er baseret på en magnetpumpe til 10 l/s, og inkluderer en 1:1 installeret magnetpumpe.
Vakuum-pumpe	Nej	En vakuumpumpe er typisk en *centrifugalpumpe*, der fungerer med *lameller*, der slutter tæt i *pumpehuset* og derved danner et *overtryk* på den ene side og et *undertryk* på den anden side af lamellen.	Prisen inkluderer en 1:1 installeret vakuumpumpe. Prisen er eksklusiv el-montage.
Propeller-pumpe	Ja	En propellerpumpe er en *centrifugalpumpe*, der er placeret indvendigt i *sugeledningen*.	Prisen er baseret på en propellerpumpe til 800 l/s, og inkluderer en 1:1 installeret propellerpumpe. Prisen er eksklusiv el montage.
Excenter-snekkepumpe	Ja	En excentersnekkepumpe er en slags fortrængningspumpe, hvor en enkeltsnoet rotor roterer i en dobbeltsnoet *stator*.	Prisen inkluderer en 1:1 installeret excentersnekkepumpe.
Væskering-spumpe	Nej	En væskeringspumpe fungerer principielt som en *centrifugalpumpe*, hvorved væsken forbliver i *pumpehuset* og danner en væskering, når pumpen er i brug.	Prisen inkluderer 1:1 installeret væskeringspumpe. Prisen er eksklusiv el montage.
Membran-pumpe	Ja	En membranpumpe fungerer principielt som en stempelpumpe, her er stemplet bare udskiftet med en	Prisen er baseret på en membranpumpe til 5 l/s, og

		pulserende *gummimembran*. En membranpumpe benyttes ofte til pumpning af kemikalier og lign.	inkluderer 1:1 installeret membranpumpe.
Selvansugende pumpe	Nej	En selvansugende pumpe er en *centrifugalpumpe*, som har en anordning, der kan *ansuge* væsken, der er placeret under pumpens niveau.	Prisen inkluderer en 1:1 installeret selvansugende pumpe. Prisen er eksklusiv el montage.
Ejektorpumpe	Ja	En ejektorpumpe er en type *centrifugalpumpe*, som via et *strålerør* skaber et kraftigt flow af vand og luft.	Prisen inkluderer en 1:1 installeret ejektor pumpe. Prisen er eksklusiv el montage.
Slangepumpe	Nej	En slangepumpe fungerer ved at vandet er i en slange, og motoren, der er påsat en rulle, skubber vandet ud ved at trykke slangen flad. En slangepumpe benyttes ofte til pumpning af kemikalier og lign.	Prisen inkluderer en 1:1 installeret slangepumpe.
Turbo-kompressor	Ja	En kompressor, der fungerer ved et *pumpehjul*, der roterer ved meget høj hastighed, og blæser luft ud.	Prisen inkluderer en 1:1 installeret kompressor.
Kapselblæser	Nej	To roterende otte-taller, som passer ind i hinanden, så der suges luft ind på den ene side og pustes luft ud på den anden side ved at der dannes et tryk.	Prisen inkluderer en 1:1 installeret blæser.
Tandhjuls-pumpe	Nej	Samme princip som kapselblæser, her er det bare tandhjul i stedet for ottetaller. En tandhjulspumpe benyttes til pumpning af rene væsker.	Prisen er baseret på en tandhjulspumpe til 5 l/s, og inkludere en 1:1 installeret tandhjulspumpe.
Stål rør	Nej	Rør af stål. Disse rør benyttes typisk til maskinudstyr.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø200 stålrør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
Galvaniseret rør	Nej	Rør af jern eller stål med en belægning af zink. Disse rør benyttes typisk til maskinudstyr.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø200 *galvaniseret* rør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
Rustfri rør	Nej	Rør af rustfrit stål. Disse rør benyttes typisk til maskinudstyr.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø200 rustfri rør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
Syrefaste rør	Nej	Rør af rustfrit stål med mindst 2% molybdæn (Mo), der gør røret mere modstandsdygtig overfor forskellige typer af *korrosion*. Disse rør benyttes typisk ved maskinudstyr når spildevandet er meget korrosivt.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø200 syrefaste rør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
PE rør	Nej	Rør af *polyethylen* (PE). Disse rør benyttes typisk til *trykledninger*.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø200 PE rør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
PP rør	Nej	Rør af *polypropylen* (PP). Disse rør benyttes typisk til *trykledninger*.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø200 PP rør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
PVC rør	Nej	Rør af *polyvinylchlorid* (PVC). Disse rør benyttes typisk til mindre graviationsledninger.	Prisen er baseret på indkøbsprisen for 1 meter Ø200 PVC rør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
Glasfiberrør	Nej	Rør af glasfiber. Disse rør kan benyttes til *trykledninger* med højt tryk.	Prisen er baseret på 1 m glasfiberrør. Store størrelse som omkring-støbes på renseanlæg.
Olie hydraulikrør	Nej	Rør til *hydraulik* systemer. Hydrauliske systemer består af rør hvori en væske under tryk benyttes til at styre komponenter.	Prisen er baseret på indkøbsprisen på 1 m Ø15 olie *hydraulik* rør.

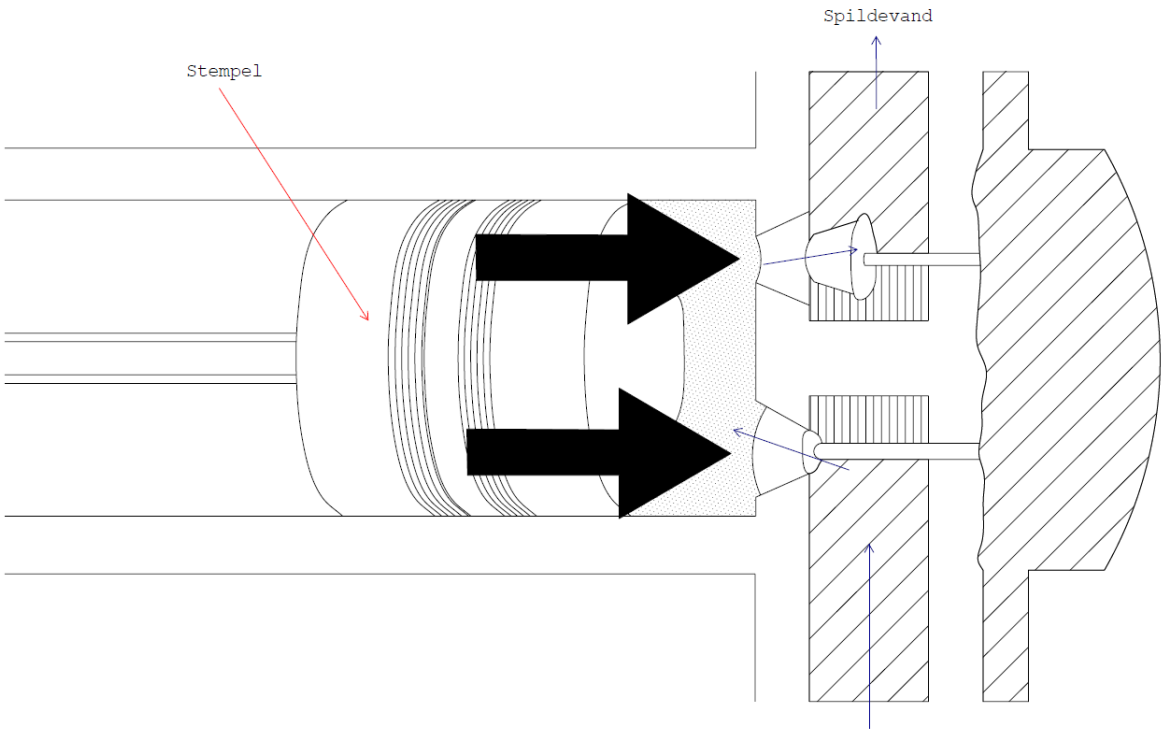
Tabel 236: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

5.6.2 Principskitse

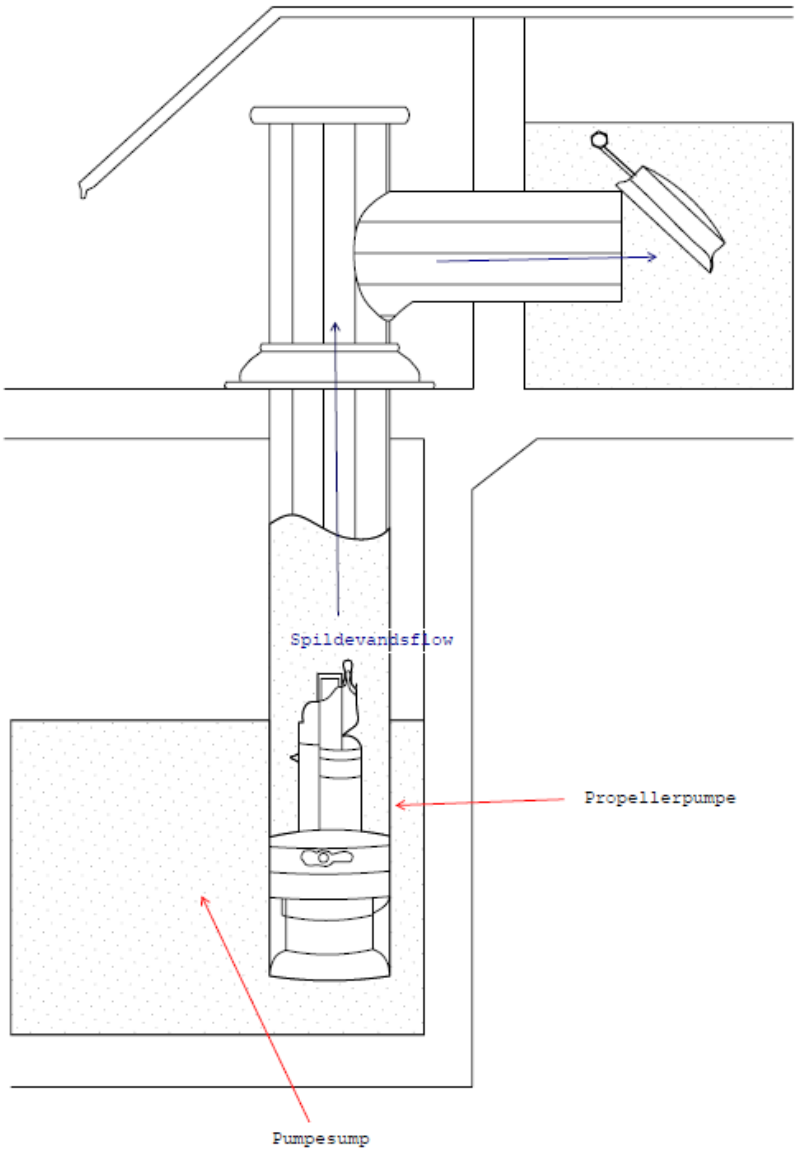
Nedenfor på figuren ses principskitser af teknologier for intern transport på et renseanlæg.



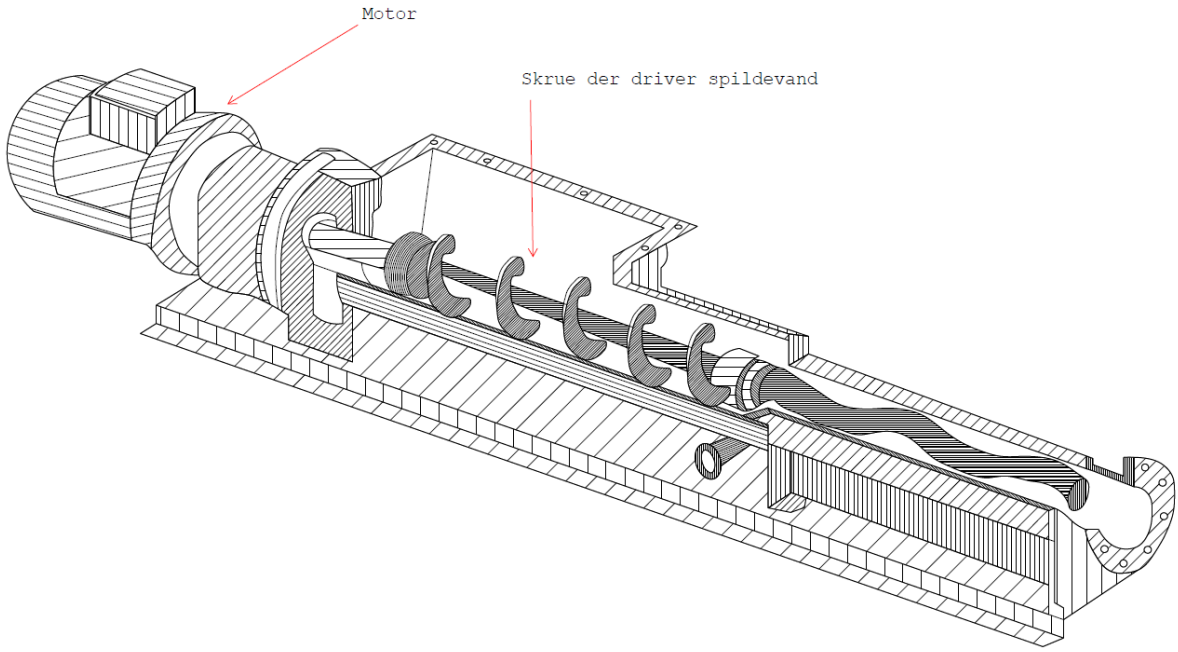
Figur 60: Principskitse af en stempelpumpe



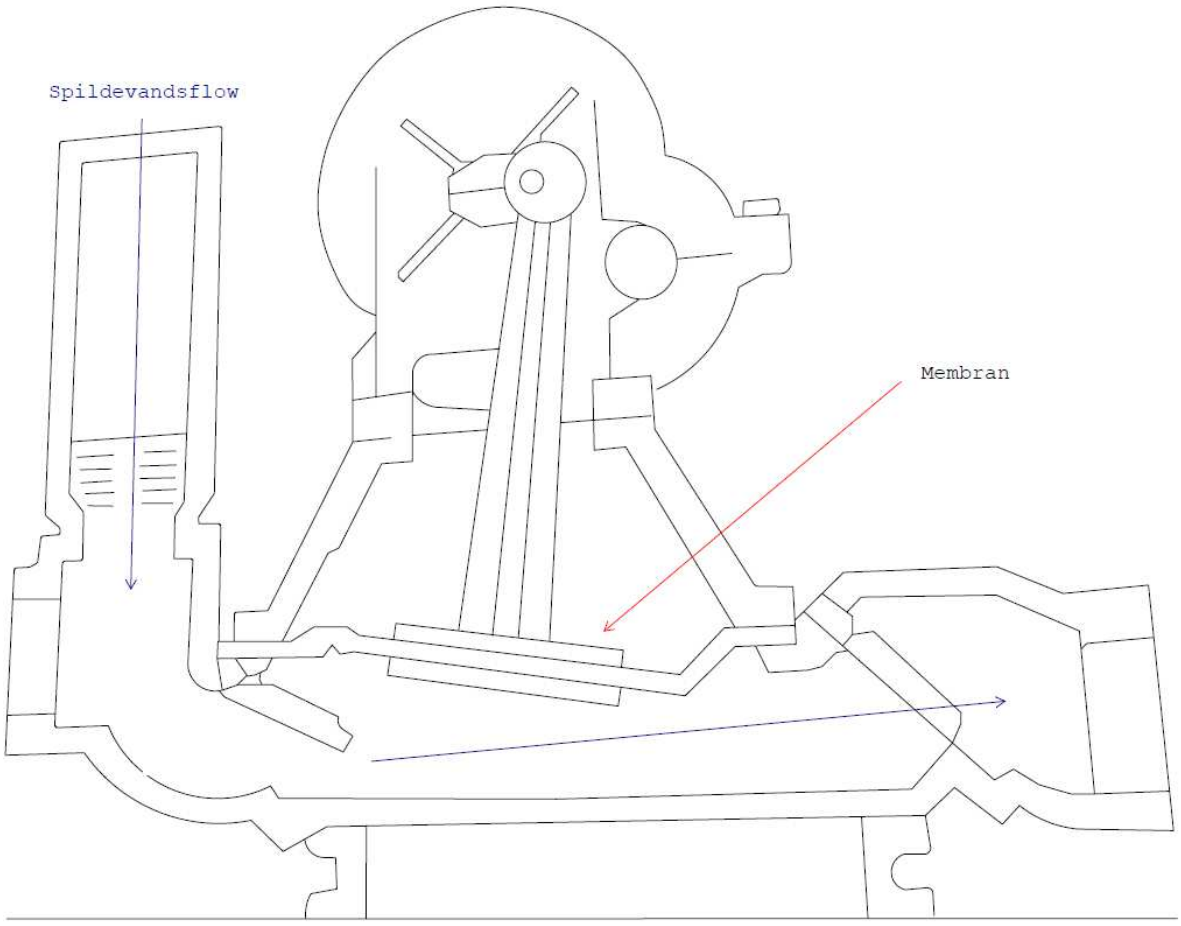
Figur 61: Principskitse af en fortrængningspumpe



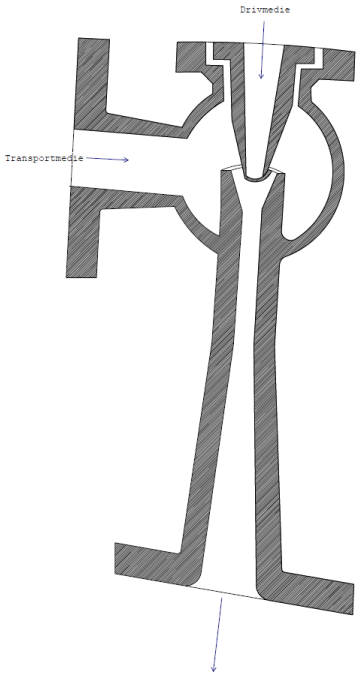
Figur 62: Principskitse af propellerpumpe



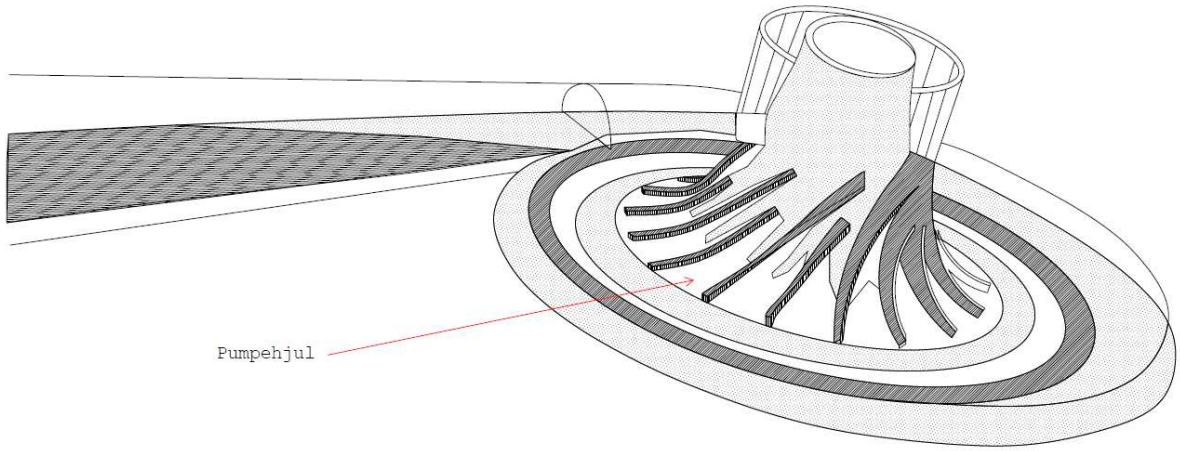
Figur 63: Principskitse af en excentersnekkepumpe



Figur 64: Principskitse af en membranpumpe



Figur 65: Principskitse af en ejektorpumpe



Figur 66: Principskitse af en turbokompressor

5.6.3 Teknologiniveau

Alle teknologier under intern transport er standard teknologier i spildevandssystemer, bortset fra en væskeringspumpe, ejektorpumpe og olie *hydraulik* rør som er BAT og rustfri rør og syrefaste rør som er STOA.

5.6.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Stempelpumper	10	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Fortrægningspumper	15	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Mammutpumper	30	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for lav. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Sneglepumper	30	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for lav. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Dykmotorpumpe	4	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 4 år.
Magnetpumper	15	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Vakuumpumpe	10	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Propellerpumpe	20	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Excentersnekkepumpe	15	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Væskeringspumpe	20	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Membranpumpe	15	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Selvansugendepumpe	15	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Ejektorpumpe	20	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Slangepumpe	5	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 5 år.
Turbo kompressor	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Kapselblæser	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Tandhjulspumpe	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Stål rør	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Galvaniseret rør	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Rustfri rør	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Syrefaste rør	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
PE rør	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
PP rør	75	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 75 år.
PVC rør	75	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 75 år.
Glasfiberrør	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Olie hydraulikrør	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.

Tabel 237: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

5.6.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Stempelpumper						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	4.380				24 driftime pr. dag, 0,5 kWh pr. drifttime	8.760
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	1.000	Olie udskift hvert kvartal	2.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn	700
Total årlig driftspris, kr.						**11.860**

Tabel 238: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Lejer	5	10	5.000	2.500
Olie	5	10	1.500	750
Stempler + stempelringe	5	10	5.000	2.500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.750**

Tabel 239: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Fortrængningspumper						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	13.140				24 driftime pr. dag, 1,5 kWh pr. drifttime	26.280
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.000	Olieskift hvert halve år	1.700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn årligt udover service	700
Total årlig driftspris, kr.						**28.680**

Tabel 240: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Lejer	5	15	5.000	1.667
Olie	5	15	1.500	500
Pumpehjul	5	15	4.000	1.333
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**3.500**

Tabel 241: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Mammutpumper						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	262.800				24 drifttimer, 30 kWh pr. time	525.600
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	10.000	Vedligehold af kompressor (olie mm.), årligt kompressortilsyn af leverandør	11.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn (1 time i kvartalet)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**538.750**

Tabel 242: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Kompressor renovering	3	30	25.000	2.500
Ventiler (3 stk.)	3	30	3.000	300
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.800**

Tabel 243: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Sneglepumper						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.800				El forbrug	21.600
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	3.000	Typiske opgaver er fedtsmøring. Medium størrelse pumpe (100 l/s), optimal drift, gennemsnitsløftehøjde på 4 mVs, meget simpel opbygning giver ingen løbende vedligehold (kun planlagt vedligehold)	4.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			5		Tilsyn og afhjælpning af blokering med fremmedlegemer	1.750
Total årlig driftspris, kr.						**27.750**

Tabel 244: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Lejer	6	30	70.000	14.000
Olie på gear	6	30	2.000	400
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**14.400**

Tabel 245: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Dykmotorpumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	18.000				Elforbrug	36.000
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Ingen løbende vedligehold (Udskifter ved fejl). Lille størrelse pumpe (5 l/s), optimal drift, gennemsnitsløftehøjde på 6 mVs	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Afhjælpning af blokering af pumpe (2 gange om året i gennemsnit)	1.400
Total årlig driftspris, kr.					Driftstimer herunder:	**37.400**

Tabel 246: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Magnetpumper						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	600				Elforbrug	1.200
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Ingen løbende vedligehold, optimal drift, gennemsnitsløftehøjde på 6 mVs	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn hvert halve år	700
Total årlig driftspris, kr.						**1.900**

Tabel 247: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Lejer	3	15	2.000	400
Pumpehjul	3	15	5.000	1.000
O-ringe	3	15	100	20
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.420**

Tabel 248: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Vakuumpumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	4.380				24 driftime pr. dag, 0,5 kWh pr. drifttime	8.760
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Ingen løbende vedligehold	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn årligt udover service	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**10.160**

Tabel 249: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Lejer	5	10	4.000	2.000
Olie	5	10	1.500	750
Pumpehjul	5	10	2.500	1.250
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.000**

Tabel 250: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Propellerpumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.800				Elforbrug	21.600
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Stor størrelse pumpe (800 l/s), optimal drift, gennemsnitsløftehøjde på 4 mVs	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			5		Tilsyn og blokering af pumpe (2 gange om året i gennemsnit)	1.750
Total årlig driftspris, kr.						**23.350**

Tabel 251: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Pakdåse	5	20	20.000	5.000
Kølemiddel	5	20	3.000	750
Pumpehjul	5	20	60.000	15.000
Lejer	5	20	20.000	5.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**25.750**

Tabel 252: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Excentersnekkepumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	48.180				24 driftime pr. dag, 5,5 kWh pr. drifttime	96.360
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.000	Olieskift hvert halve år	1.700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn hver kvartal udover service	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**99.460**

Tabel 253: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Excentersnekke	6	15	8.000	3.200
Foringer	6	15	2.000	800
Pakninger	6	15	200	80
Kobling	6	15	700	280
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.360**

Tabel 254: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Væskeringspumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	6.570				24 driftime pr. dag, 0,75 kWh pr. drifttime	13.140
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Ingen løbende vedligehold	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn årligt udover service	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**14.540**

Tabel 255: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Lejer	5	20	5.500	1.375
Olie	5	20	2.000	500
Pumpehjul	5	20	2.500	625
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.500**

Tabel 256: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Membranpumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	4.380				24 driftime pr. dag, 0,5 kWh pr. drifttime	8.760
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Ingen løbende vedligehold	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn årligt udover service	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**10.160**

Tabel 257: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Lejer	5	15	4.000	1.333
Olie	5	15	1.500	500
Pumpehjul	5	15	2.500	833
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.667**

Tabel 258: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Selvansugendepumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	16.200				Elforbrug	32.400
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	0	Trimme hjul, Medium størrelse pumpe (100 l/s), optimal drift, gennemsnitsløftehøjde på 8 mVs	1.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			36		Afhjælpning af blokering af pumpe	12.600
Total årlig driftspris, kr.						**46.400**

Tabel 259: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Pumpehjul	5	15	10.000	3.333
Bundplade/slidring	5	15	7.000	2.333
Pakdåse	5	15	5.000	1.667
Kølevæske/olie	5	15	1.000	333
Lejer	5	15	3.000	1.000
O-ringe	5	15	100	33
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**8.700**

Tabel 260: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Ejektorpumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	12.600				Elforbrug	25.200
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Medium størrelse pumpe (100 l/s), optimal drift	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Afhjælpning af blokering af pumpe	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**26.600**

Tabel 261: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Pumpehjul	5	20	10.000	2.500
Bundplade/slidring	5	20	7.000	1.750
Pakdåse	5	20	5.000	1.250
Kølevæske/olie	5	20	1.000	250
Lejer	5	20	3.000	750
O-ringe	5	20	100	25
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**6.525**

Tabel 262: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Slangepumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	13.140				24 driftime pr. dag, 1,5 kWh pr. drifttime	26.280
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	3.000	Glycerin/ruller og slange skift årligt	4.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn månedeligt udover service	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**34.880**

Tabel 263: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Turbo kompressor						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	43.800				24 driftstimer pr. dag, 5 kWh motor	87.600
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Service	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			10		Drift + tilsyn	3.500
Total årlig driftspris, kr.						**99.600**

Tabel 264: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Kapselblæser						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	19.272				24 driftstimer pr. dag, 2,2 kWh motor	38.544
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Service	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			10		Drift + tilsyn	3.500
Total årlig driftspris, kr.						**50.544**

Tabel 265: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Tandhjulspumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	13.140				24 driftime pr. dag, 1,5 kWh pr. drifttime	26.280
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.000	Olieskift hvert halve år	1.700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn årligt udover service	700
Total årlig driftspris, kr.						**28.680**

Tabel 266: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Tandhjul	5	20	7.000	1.750
Pakdåse	5	20	5.000	1.250
Olie	5	20	1.000	250
Oliefilter	5	20	200	50
Pakninger	5	20	200	50
Lejer	5	20	2.000	500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**3.850**

Tabel 267: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Stål rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 268: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Galvaniseret rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 269: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Rustfri rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 270: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Syrefaste rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 271: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: PE rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 272: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: PP rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 273: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: PVC rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 274: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Glasfiberrør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 275: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Olie hydraulikrør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 276: Tabel over omkostninger til drift.

5.6.6 Vurderede anvendelsesområder

De rammebetingelser, der er vurderet til at have betydning for, hvilke teknologier der vil være anvendelige under givne rammebetingelser, er:

Rammebetingelse	Teknologi	Relevant rammebetingelsesinterval	
		Minimum	Maksimum
Flow (l/s)	Sneglepumper	30 - 150	150 - 600
Flow (l/s)	Magnetpumper	< 30	150 - 600
Flow (l/s)	Vakuumpumpe	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Propellerpumpe	30 - 150	> 1000
Flow (l/s)	Væskeringspumpe	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Selvansugendepumpe	< 30	150 - 600
Flow (l/s)	Ejektorpumpe	30 - 150	30 - 150
Flow (l/s)	Olie hydraulikrør	< 30	< 30
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Mammutpumper	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Sneglepumper	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Vakuumpumpe	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Propellerpumpe	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Væskeringspumpe	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Membranpumpe	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ejektorpumpe	< 3	< 3
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Turbo kompressor	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Kapselblæser	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Tandhjulspumpe	< 3	3 - 10

Tabel 277: Oversigt over hvilke teknologier i teknologigruppen der er er relevant i et bestemt rammebetingelsesinterval.

5.6.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 311. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Intern transport		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Jo mere bynært, jo mere kompakt (pladsforhold)
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Betydning for valg, ikke for anlægspris	Pumpers virkningsgrad hænger sammen med kapaciteten og løftehøjde.	Kan have betydning for, at man bliver nødt til at have flere af den pågældende teknologi
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Pumpers virkningsgrad hænger sammen med kapaciteten og løftehøjde.	Kan have betydning for, at man bliver nødt til at have flere af den pågældende teknologi

Tabel 278: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen intern transport kan nævnes:

- Nedbørsmængder (såfremt teknologier under denne gruppe er benyttet på et renseanlæg med fælleskloakerede områder), idet det har betydning for kapaciteten af teknologien.
- De kvalitetsmæssige krav fra forsyningen til maskinudstyret herunder kvalitet, levetid og tilgængelighed af reservedele.

5.7 Teknologigruppe: Avanceret spildevandsrensning

Teknologigruppen avanceret spildevandsrensning omfatter forskellige avancerede renseteknologier. Renseteknologierne i gruppen benyttes til i de tilfælde hvor spildevandets sammensætning, tilgængeligheden af plads eller udledningskravene forudsætter at der benyttes en mere avanceret renseteknologi end de oplistede renseteknologier i afsnit 5.2. De avancerede renseteknologier kan også benyttes, hvis der ønskes en øget omsætning af miljøfremmede stoffer som f.eks. lægemidler.

5.7.1 Funktionsbeskrivelse

De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

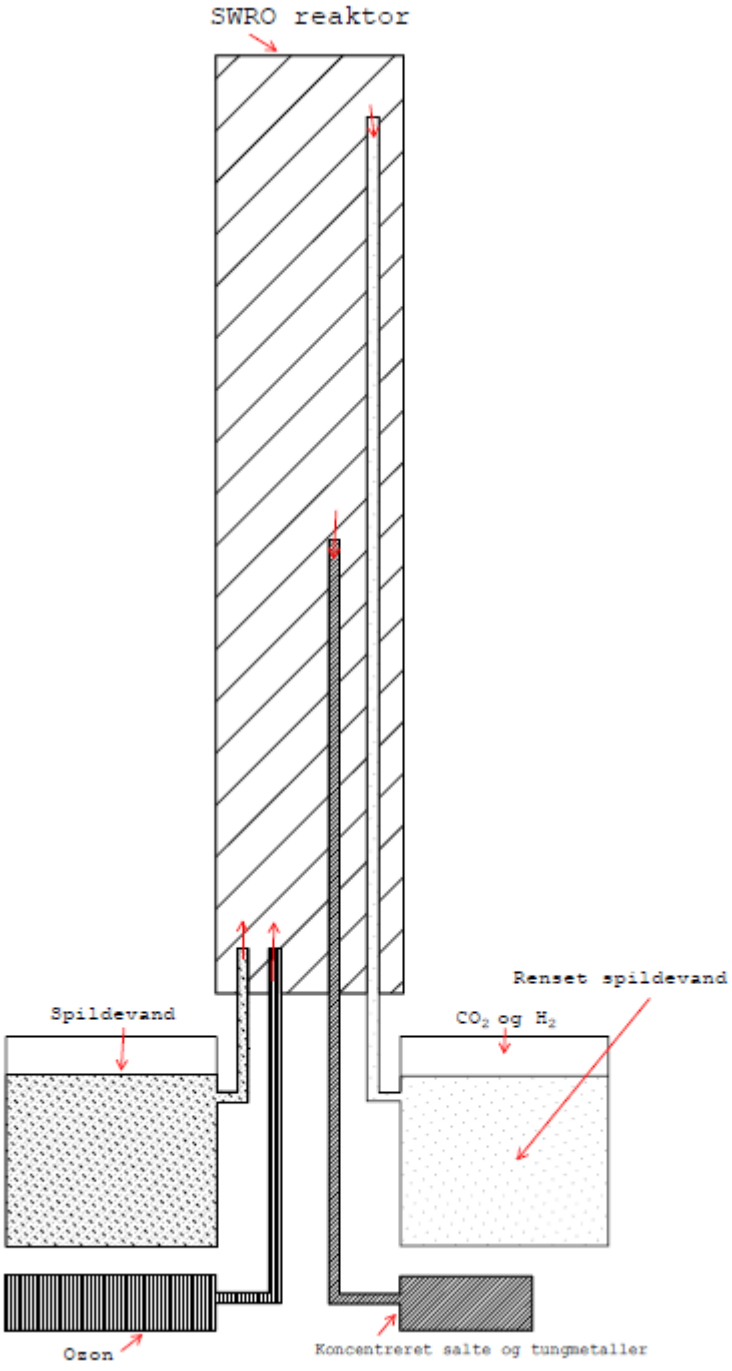
Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Super Critical Water Oxidation (SCWO)	Ja	Proces, hvor spildevandet bringes under ekstremt højt tryk og en høj temperatur, og så tilsættes ilt således at stofferne i spildevandet nedbrydes fuldstændigt.	Prisen er baseret på et anlæg til 170.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.

Omvendt *osmose*	Ja	Omvendt *osmose* er en filtreringsteknik, hvor man vha. en meget fin membran kan frafiltrere både *ioner* og opløste stoffer i spildevand.	Prisen er baseret på et anlæg til 1.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Nanofiltrering	Nej	Nanofiltrering er en filtreringsteknik, hvor man vha. en meget fin *organisk polymer* membran kan tilbageholde ioner og molekyler.	Prisen er baseret på et anlæg til 1.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Ultrafiltrering	Nej	Ved ultrafiltrering sker en fjernelse af bakterier ved at hullerne er mindre end de bakterier og vira, som ønskes fjernet. Hullerne er større end ved nanofiltrering.	Prisen er baseret på et anlæg til 1.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Mikrofiltrering	Nej	Ved mikrofilterring sker en fjernelse af bakterier ved at hullerne er mindre end de bakterier og vira, som ønskes fjernet. Hullerne er større end ved ultrafiltrering.	Prisen er baseret på et anlæg til 1.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Avanceret oxidation ozonering O_3	Ja	Ozonering er en teknologi til desinfektion af spildevandet og til fjernelse af *organiske stoffer* ved at tilføre ozon. Ozon kan laves i en ozongenerator ud af ren ilt eller atmosfærisk luft.	Prisen er baseret på et anlæg til 5.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Avanceret oxidation O_3 + UV	Nej	Ozonering er en teknologi til desinfektion af spildevandet og til fjernelse af *organiske stoffer* ved at tilføre ozon. Ozon kan laves i en *ozongenerator* ud af ren ilt eller atmosfærisk luft. Der er yderligere tilføjet UV behandling, som *inaktivere* bakterier.	Prisen er baseret på et anlæg til 5.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Avanceret oxidation H_2O_2	Nej	Avanceret *oxidation* sker ved tilsætning af et kemikalie kaldet hydrogenperioxid, der via en avanceret kemisk reaktion kan fjerne *organiske stoffer.*	Prisen er baseret på et anlæg til 5.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Avanceret oxidation H_2O_2 + UV	Nej	Avanceret *oxidation* sker ved tilsætning af et kemikalie kaldet hydrogenperioxid, der via en avanceret kemisk reaktion kan fjerne *organiske stoffer*. Der er yderligere tilføjet UV behandling, som inaktivere bakterier.	Prisen er baseret på et anlæg til 5.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
UV-behandling	Ja	En desinfektionsmetode, hvor spildevandet bliver belyst med *UV-lys*, som inaktivere bakterier.	Prisen er baseret på et anlæg til 1.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Kulfiltrering (PAC)	Ja	Ved Pulveriseret *aktivt kul* (PAC) tilsættes kullet i procestanken. Kullet opsamler uønskede stoffer i spildevandet og indlejres i slammet.	Prisen er baseret på et anlæg til 5.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Kulfiltrering (GAC)	Ja	Ved Granulært Aktivt Kul (GAC) siver vandet igennem filteret med kullet, og uønskede stoffer opsamles af kullet. Kullet udskiftes periodevis.	Prisen er baseret på et anlæg til 5.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Kulfiltrering (BAC)	Ja	Et *Biologisk Aktivt Kul* (BAC) er opbygget på samme måde som et GAC-filter. Et GAC-filter bliver biologisk aktiv = BAC-filter, hvis spildevandet ozoneres før det ledes til det GAC-filteret.	Prisen er baseret på et anlæg til 5.000.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Luft stripning	Nej	Luft *stripning* benyttes til fjernelse af flygtige luftarter fra spildevand ved at gennemboble med luft.	Prisen er baseret på et anlæg til 500.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.
Ionbytning	Nej	Ionbytning kan benyttes til at fjerne opløste ioner i spildevand. Ved ionbytningen sker en udveksling mellem opløst kulstof i spildevandet og en ion i ionbytter-filteret.	Prisen er baseret på et anlæg til 500.000 m^3 om året, og inkludere et komplet anlæg.

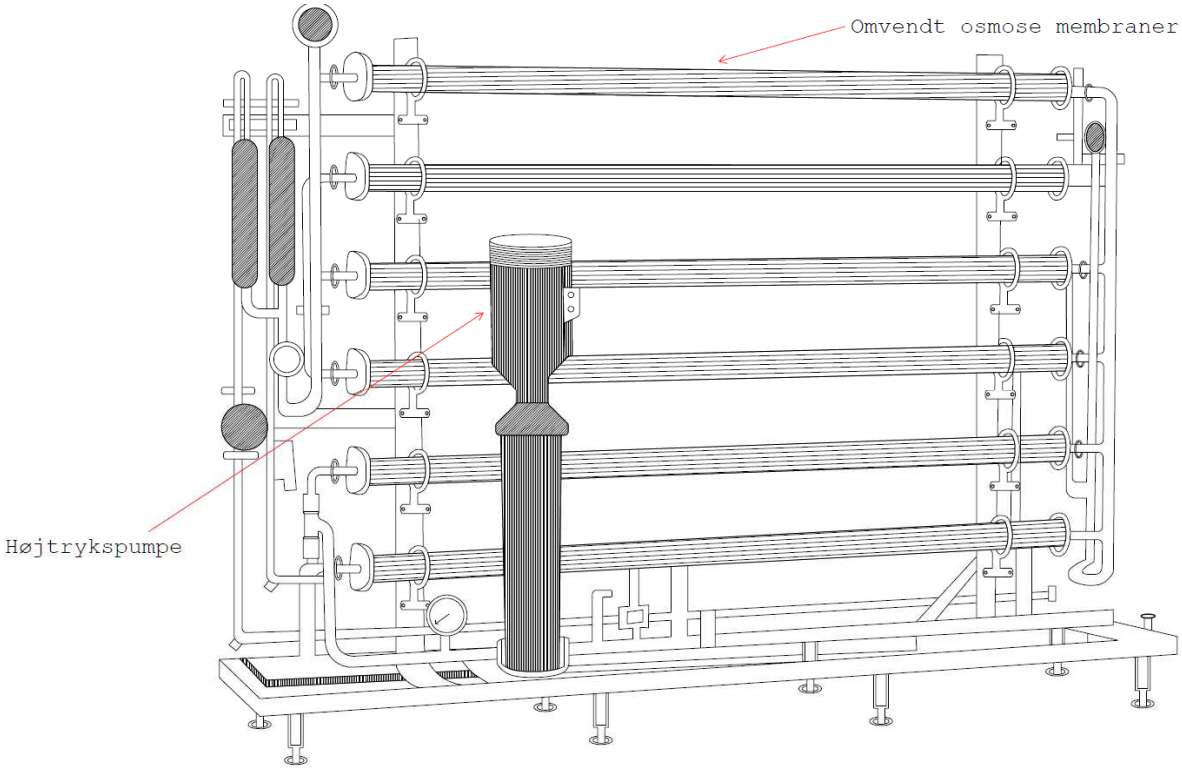
Tabel 279: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

5.7.2 Principskitse

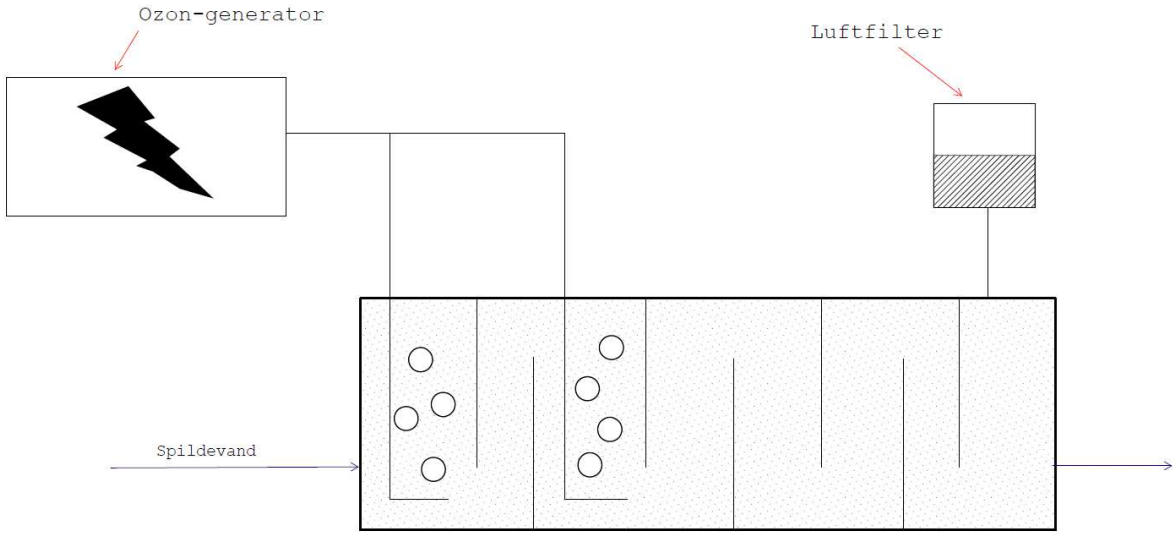
Nedenfor på figurerne ses principskitser af nogle avancerede rense-teknologier.



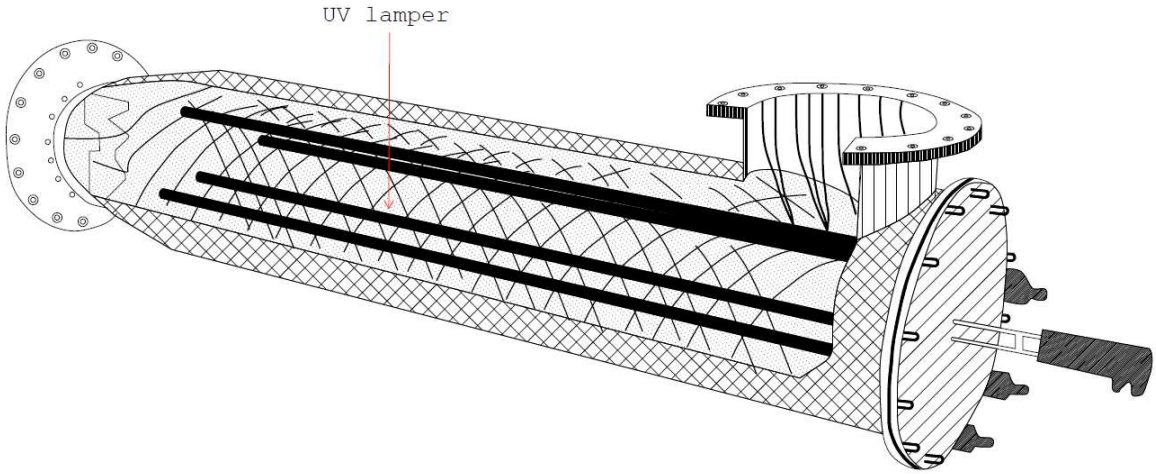
Figur 67: Principskitse af SCWO



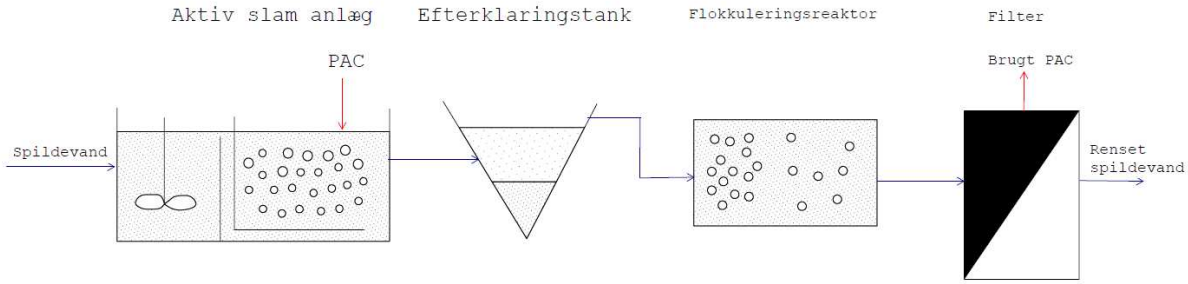
Figur 68: Principskitse af omvendt osmose membraner



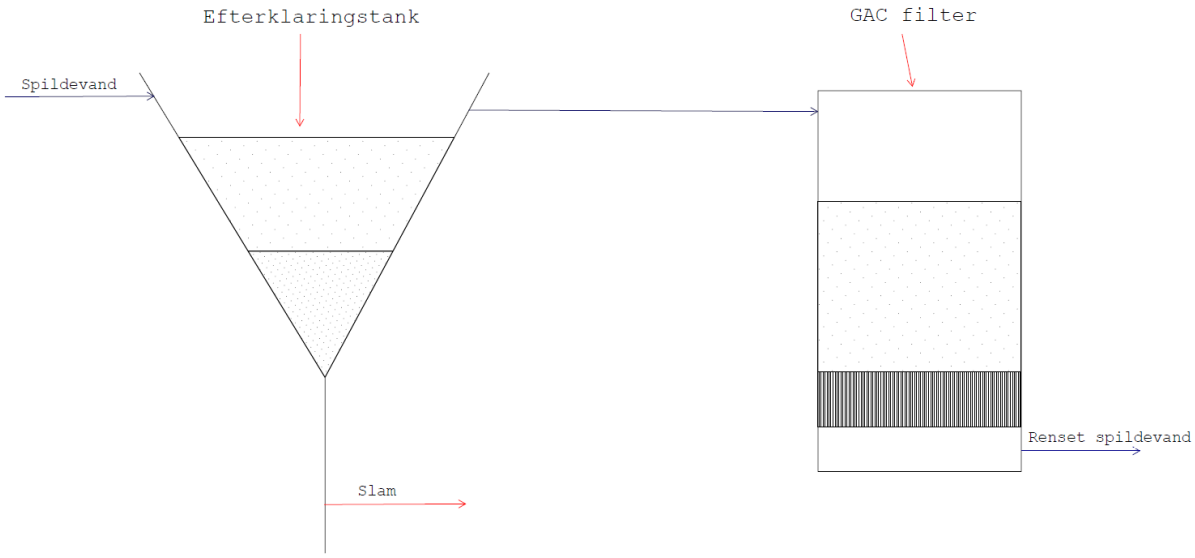
Figur 69: Principskitse af ozonering



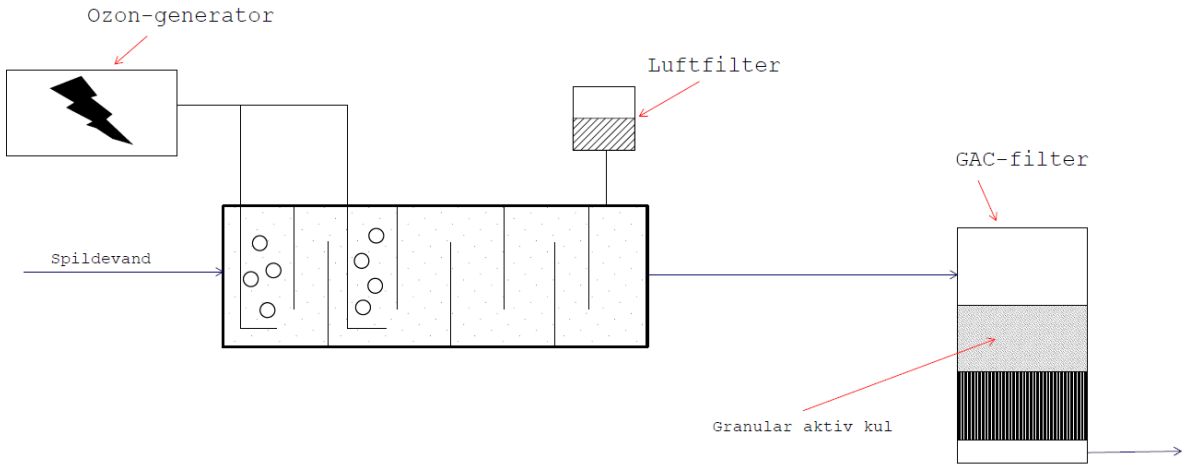
Figur 70: Principskitse af UV-anlæg



Figur 71: Principskitse af PAC



Figur 72: Principskitse af et GAC-filter



Figur 73: Principskitse af et BAC-filter

5.7.3 Teknologiniveau

Ozonering, UV-behandling, GAC- og BAC-filter er BAT-teknologier, mens SCWO, membranfiltering (Omvendt *osmose*, nanofiltrering, ultrafiltrering og mikrofiltrering), avanceret *oxidation* med hydrogenperioxid, kombination af avanceret *oxidation* og UV-behandling, luftstripning og ionbytning er STOA.

5.7.4 Levetider

Teknologiernes levetider er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Super Critical Water Oxidation (SCWO)	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Omvendt osmose	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Nanofiltrering	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Ultrafiltrering	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Mikrofiltrering	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Avanceret oxidation ozonering O_3	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Avanceret oxidation O_3 + UV	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Avanceret oxidation H_2O_2	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Avanceret oxidation H_2O_2 + UV	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
UV-behandling	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Kulfiltrering (PAC)	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Kulfiltrering (GAC)	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Kulfiltrering (BAC)	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Luft stripning	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Ionbytning	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.

Tabel 280: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses den vurderede levetid.

5.7.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Super Critical Water Oxidation (SCWO)						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	600.000				El til proces	1.200.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			200	500.000	Udskift af dele	570.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			780		Drift af anlæg, antaget 20 timer om ugen hele året	273.000
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**12**

Tabel 281: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af dele	3	15	3.000.000	600.000
Udskift af ventiler mm.	3	15	1.000.000	200.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**5**

Tabel 282: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Omvendt osmose						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	160.000				Energi til højtrykspumpe (3 kWh, driftstryk omkring 15 bar)	320.000
Materialer				60000	Kemikalier (antiscalent og pH-justering)	60000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			100	1.000.000	Spildevandsudledning	1.035.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			102		Drift + tilsyn (2 timer om ugen hele året)	35.700
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**1,5**

Tabel 283: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af membraner	2	30	10.000.000	666.667
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**0,7**

Tabel 284: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Nanofiltrering						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	80.000				Energi til højtrykspumpe (1,5 kWh, driftstryk omkring 10 bar)	160.000
Materialer				30000	Kemikalier (pH-justering)	30000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			100	800.000	Spildevandsudledning	835.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			102		Drift + tilsyn (2 timer om ugen hele året)	35.700
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**1,1**

Tabel 285: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af membraner	2	30	8.000.000	533.333
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**0,5**

Tabel 286: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Ultrafiltrering						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	40.000				Energi til højtrykspumpe (1,0 kWh, driftstryk omkring 5 bar)	80.000
Materialer				30000	Kemikalier (pH-justering)	30000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			100	800.000	Spildevandsudledning	835.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			102		Drift + tilsyn (2 timer om ugen hele året)	35.700
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**1,0**

Tabel 287: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af membraner	2	30	6.000.000	400.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**0,4**

Tabel 288: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Mikrofiltrering						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	40.000				Energi til højtrykspumpe (1,0 kWh, driftstryk omkring 2 bar)	80.000
Materialer				30000	Kemikalier (pH-justering)	30000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			100	50.000	Spildevandsudledning	85.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			102		Drift + tilsyn (2 timer om ugen hele året)	35.700
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**0,2**

Tabel 289: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af membraner	2	30	5.000.000	333.333
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**0,3**

Tabel 290: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Avanceret oxidation ozonering O_3						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	50.000				El forbrug til produktion af ozon	100.000
Materialer				30000	Køb af ilt, 0,08 kr. pr. m^3 spildevand	30000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	20.000	Udskift af dele + lovpligtig tilsyn/service	23.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			52		Drift + tilsyn	18.200
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**0,17**

Tabel 291: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af ozongenerator	1	15	500.000	33.333
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**0,033**

Tabel 292: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Avanceret oxidation O_3 + UV						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	124.000				El forbrug til produktion af ozon	248.000
Materialer				30000	Køb af ilt, 0,08 kr. pr. m^3 spildevand	30000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	25.000	Udskift af dele + lovpligtig tilsyn/service + udskift af lamper i UV-anlæg	28.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			52		Drift + tilsyn	18.200
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**0,32**

Tabel 293: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af ozongenerator	1	15	500.000	33.333
Udskift af lamper i UV anlæg	1	15	200.000	13.333
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**0,047**

Tabel 294: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Avanceret oxidation H_2O_2						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.000				El forbrug til doseringspumpe	20.000
Materialer				200000	Køb af hydrogenperioxid	200000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	20.000	Udskift af dele + lovpligtig tilsyn/service	23.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			52		Drift + tilsyn	18.200
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**0,26**

Tabel 295: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	1	15	1.000.000	66.667
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**0,067**

Tabel 296: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Avanceret oxidation H_2O_2 + UV						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	85.000				El forbrug til doseringspumpe	170.000
Materialer				200000	Køb af hydrogenperioxid	200000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	25.000	Udskift af dele + lovpligtig tilsyn/service + udskift af lamper i UV-anlæg	28.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			52		Drift + tilsyn	18.200
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**0,42**

Tabel 297: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	1	15	1.000.000	66.667
Udskift af lamper i UV anlæg	1	15	200.000	13.333
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**0,080**

Tabel 298: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: UV-behandling						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	25.900				0,074 kWh/m^3, 24 timer dagligt	51.800
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			15	5.000	Løbende udskift af lamper	10.250
Timer til drift af teknologi (estimeret)			26		Drift + tilsyn (½ time om ugen	9.100
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**0,203**

Tabel 299: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af UV rør	1	15	200.000	13.333
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**0,038**

Tabel 300: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Kulfiltrering (PAC)						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	50.000				Doseringspumper	100.000
Materialer				200000	PAC-dosis: 1,1 PAC pr. g DOC (12 mg/l)	200000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Udskift af dele	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			50		Drift + tilsyn	17.500
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**0,65**

Tabel 301: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Udskift af sliddele	3	30	50.000	5.000
Udskift af doseringspumpe	3	30	100.000	10.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**0,030**

Tabel 302: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Kulfiltrering (GAC)						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	60.000				Pumper	120.000
Materialer				5000	Skylning med teknisk vand	5000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			20	50.000	Udskift af dele	57.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			52		Drift + tilsyn (1 time pr. uge hele året)	18.200
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**0,40**

Tabel 303: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Udskift af kul	60	30	150.000	300.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**0,60**

Tabel 304: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Kulfiltrering (BAC)						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	60.000				Pumper	120.000
Materialer				5000	Skylning med teknisk vand	5000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			20	50.000	Udskift af dele	57.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			52		Drift + tilsyn (1 time pr. uge hele året)	18.200
Total årlig driftspris, kr. pr. m^3						**0,40**

Tabel 305: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Udskift af kul	30	30	150.000	150.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m^3				**0,30**

Tabel 306: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Luft stripning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.000				100 m³ pr. m³ spildevand	20.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			7	10.000	Rengøring af beholder + udskift af dele	12.450
Timer til drift af teknologi (estimeret)			52		Tilsyn + drift (1 time pr. uge hele året)	18.200
Total årlig driftspris, kr. pr. m³						**0,10**

Tabel 307: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Service herunder tøming og rengøring	6	15	30.000	12.000
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m³				**0,024**

Tabel 308: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Ionbytning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	25.000				El forbrug til pumper	50.000
Materialer				200000	Salt, 1000 kr. pr. m³ salt	200000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	50.000	Service aftale	51.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			52		Drift + tilsyn, 1 time pr. uge hele året	18.200
Total årlig driftspris, kr. pr. m³						**0,64**

Tabel 309: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af ionbytter materiale	2	30	180.000	12.000
Udskift af kvartsand i saltsilo	2	30	15.000	1.000
Udskift af sliddele	2	30	50.000	3.333
Total årlig vedligeholdspris, kr. pr. m³				**0,033**

Tabel 310: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

5.7.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

5.7.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 345. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Avanceret spildevandsrensning		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Jo mere bynært, jo mere kompakt (pladsforhold)
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Skrappere udledningskrav -> Større anlæg Primært vedrører de teknologier som ikke er dimensionsopsplittede	Ved sårbar recipient, er der behov for flere kemikalier for at overholde fosforkrav (skrappere udledningskrav).	Skrappere udledningskrav -> teknologivalg
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Stor kapacitet -> stort anlæg -> billigere pr. PE	Større anlæg -> mere vand -> mere løbende drift	Kan have betydning for, at man bliver nødt til at have flere af den pågældende teknologi
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 311: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen avanceret spildevandsrensning kan nævnes:

- Nedbørsmængder (såfremt den avancerede spildevandsrensning er benyttet på et renseanlæg med fælleskloakerede områder), idet det har betydning for kapaciteten af teknologien.
- De aktuelle geologiske forhold og grundvandsspejlet kan fordyre anlægsarbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm, hvor der kan være grundfjeld i terræn.
- De kvalitetsmæssige krav fra forsyningen til maskinudstyret herunder kvalitet, levetid og tilgængelighed af reservedele.
- Der kan være forskel på anlægs- og driftsomkostningen for 1 PE afhængig af spildevandssammensætningen. Dette skyldes at en given spildevandssammensætning kan kræve mere eller mindre kapacitet.

5.8 Teknologigruppe: Monitorering, sensorer og ventiler

Teknologigruppen monitorering, sensorer og ventiler omfatter teknologier til styring og overvågning af et renseanlæg. Teknologier indenfor monitorering, sensorer og ventiler i gruppen benyttes til at overvåge og styre driften af et renseanlæg. Monteringsprisen for teknologier i denne gruppe er svære at vurdere grundet meget forskellige forhold som plads, på anlæggene

5.8.1 Funktionsbeskrivelse

De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Ilt måler	Nej	En iltmåler benyttes til at måle ilt-niveauet i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Redox måler	Nej	En redox måler benyttes til at måle *redox-potentialet* i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
pH måler	Nej	En pH måler benyttes til at måle pH'en i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Temperatur måler	Nej	En temperatur måler benyttes til at måle temperaturen i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Trykmåler	Nej	En trykmåler benyttes til at måle trykket i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Ammonium måler	Nej	En ammoniummåler benyttes til at måle ammonium (NH_4^+) i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Nitrat måler	Nej	En nitratmåler benyttes til at måle nitrat (NO_3) i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Nitrit måler	Nej	En nitritmåler benyttes til at måle nitrit (NO_2^-) i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Ledningsevne måler	Nej	En *ledningsevne*måler benyttes til at måle *ledningsevnen* i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Svolvbrinte måler	Nej	En svovlbrinte måler benyttes til at måle svovlbrinte (H_2S) i luften.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
COD måler	Nej	En COD-måler benyttes til at måle *COD* i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Total N måler	Nej	En Total N-måler benyttes til at måle total nitrogen i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Total P måler	Nej	En Total P-måler benyttes til at måle total fosfor i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Slamspejlsmålere	Ja	En slamspejlsmåler benyttes at måle *slamspejlet*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Vandspejlsmålere	Nej	En vandspejlsmåler benyttes til at måle vandspejlet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Skydeventil	Nej	En skydeventil er designet til at være enten helt lukket eller helt åben. Installeres i	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN200 skydeventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.

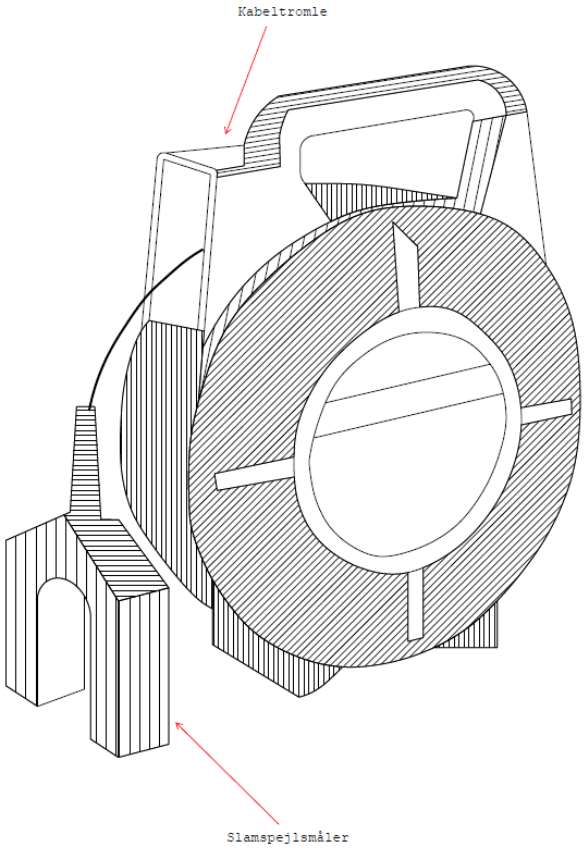
		rørledninger som afspærringsventiler.	
Spadeventil	Ja	En spadeventil er typisk designet med det formål at være enten helt lukket eller helt åben, idet en kun delvis åben ventil vil have tendens til at vibrere.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN200 spadeventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Kuglehane	Nej	En kuglehane kan både fungere som afspærringsventil og reguleringsventil. Kuglehanen er velegnet til høje tryk og temperaturer, og er modstandsdygtig over for de fleste medier.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN25 kuglehaneventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Butterflyventil	Ja	En butterflyventil er en åben-lukke ventil. Lavet til hurtigt at kunne åbne eller lukke for gennemstrømning.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN200 butterflyventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Sædeventil	Ja	En sædeventil anvendes til både regulering og afspærring af vand.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN50 sædeventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Nåleventil	Nej	En nåleventil anvendes hvor der er behov for finregulering af gennemstrømningen.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN15 nåleventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Kuglekontraventil	Ja	En kuglekontraventil er designet til at tillade fremadgennemstrømning, men blokerer for tilbageløb ved at en kugle falder ned og blokerer.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN200 kuglekontraventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Kontraklapventil	Ja	En kontraklapventil er designet til at tillade fremadgennemstrømning, men blokerer for tilbageløb.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN200 kontraklapventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Udløbskontraklap	Nej	En udløbskontraklap kan benyttes til at stoppe tilledningen af renset spildevand til *recipient*en.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN1000 udløbskontraklap. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er for en udløbskontraklap i materialet PE
Skydespjæld	Nej	Et skydespjæld kan bruges, hvor man ønsker en hel eller delvis afspærring af en spildevandsstrøm.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret skydespjæld. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Niveau måler Ultralyd	Ja	En ultralyd niveaumåler benyttes til at måle vandniveauet vha. *ultralyd*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveaumåler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau måler Radar		En radar niveaumåler benyttes til at måle vandniveauet vha. *radar*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveaumåler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau måler Laser		En *laser* niveaumåler benyttes til at måle vandniveauet vha. *laser*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveaumåler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau måler Tryk		En tryk niveaumåler benyttes til at måle vandniveauet vha. tryk.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveaumåler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.

Niveau sensor Elektrode	Ja	En elektrode niveausensor benyttes til at måle vandniveauet vha. en *elektrode*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveausensor. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau sensor Vippe		En vippe niveausensor benyttes til at måle vandniveauet vha. en *vippe*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveausensor. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau sensor Optisk		En optisk niveausensor benyttes til at måle vandniveauet vha. *optisk lys*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveausensor. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau sensor Vibrations stemmegaffel		En *vibrations stemmegaffel* niveausensor benyttes til at måle vandniveauet vha. vibrationer.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveausensor. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.

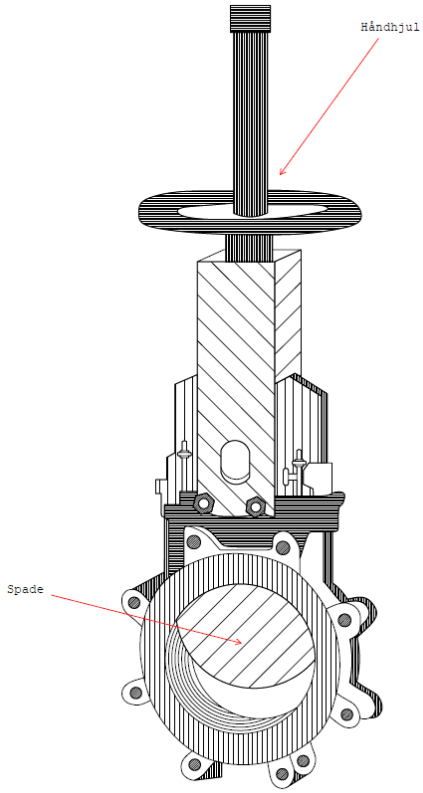
Tabel 312: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

5.8.2 Principskitse

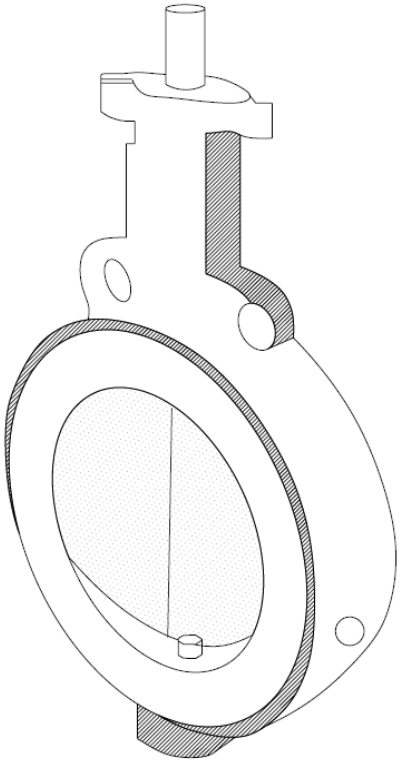
Nedenfor på figurerne ses principskitser af sensorer, ventiler og monitorerings-teknologier.



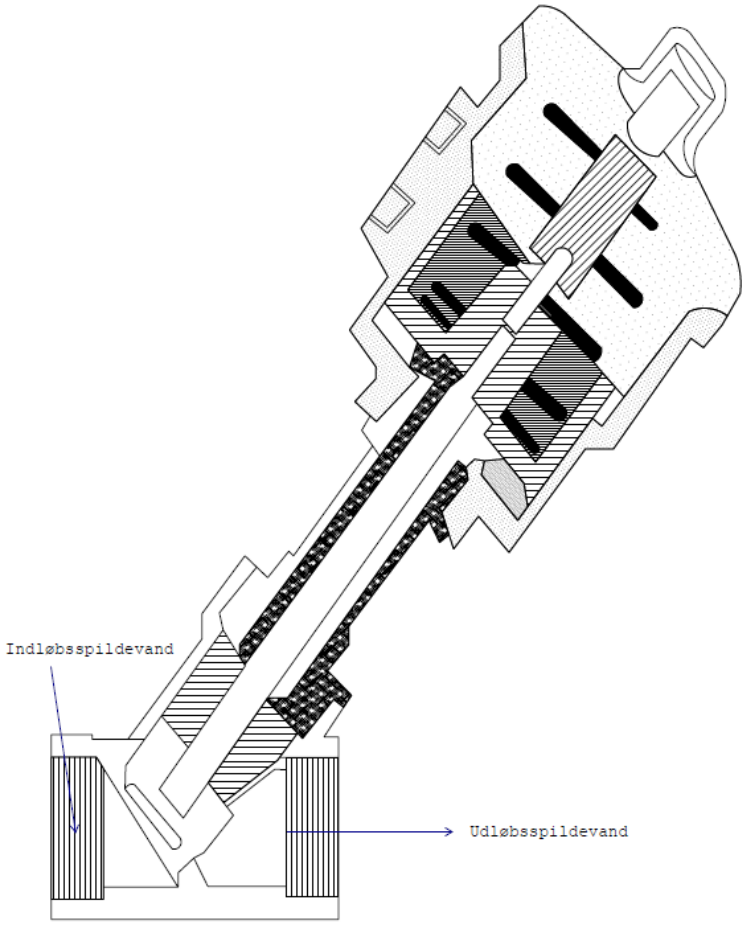
Figur 74: Principskitse af en slamspejlsmåler



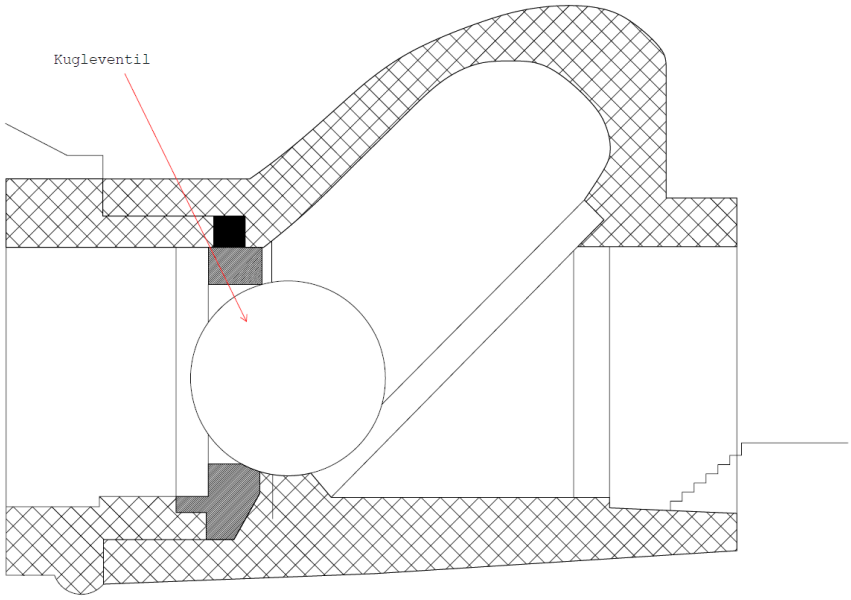
Figur 75: Principskitse af en spadeventil



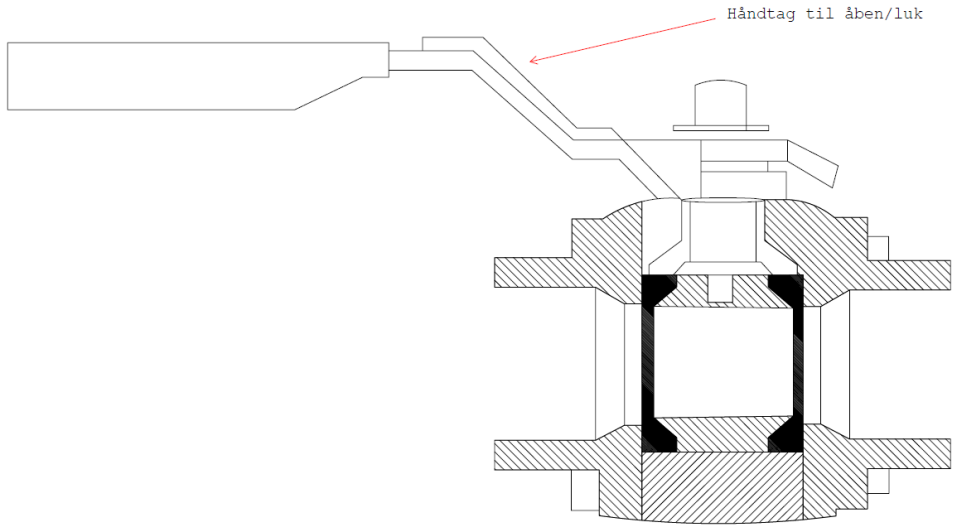
Figur 76: Principskitse af en butterflyventil



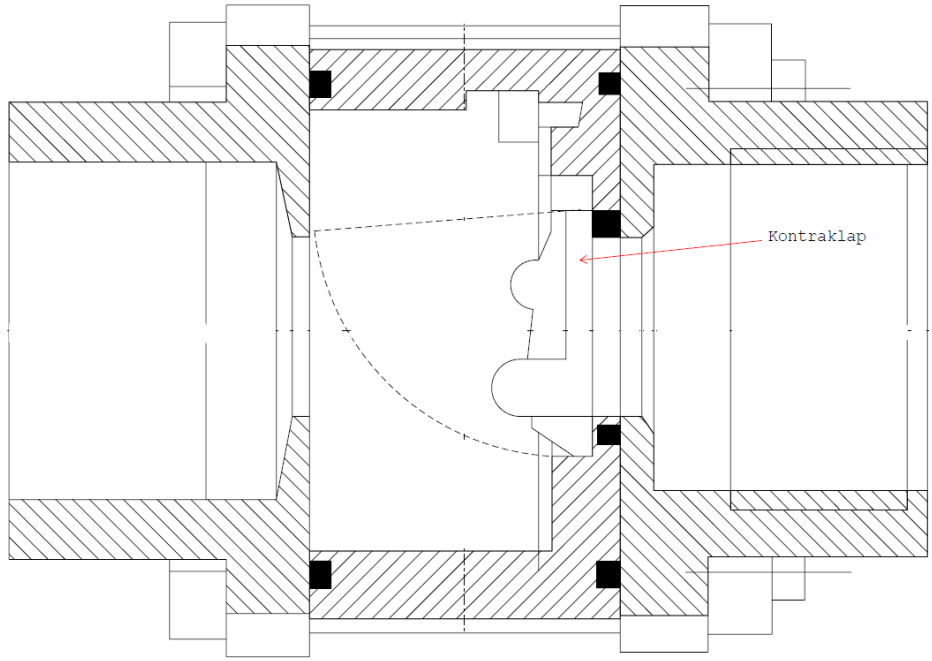
Figur 77: Principskitse af en sædeventil



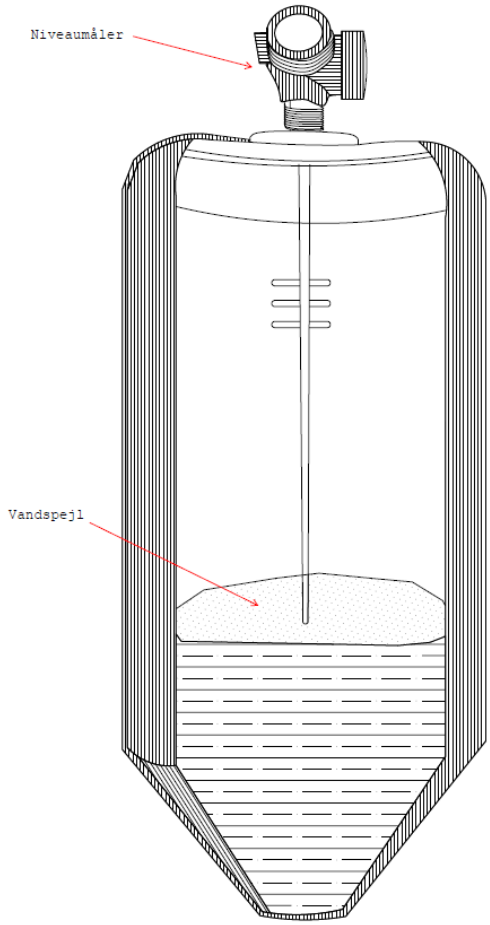
Figur 78: Principskitse af en kuglekontraventil



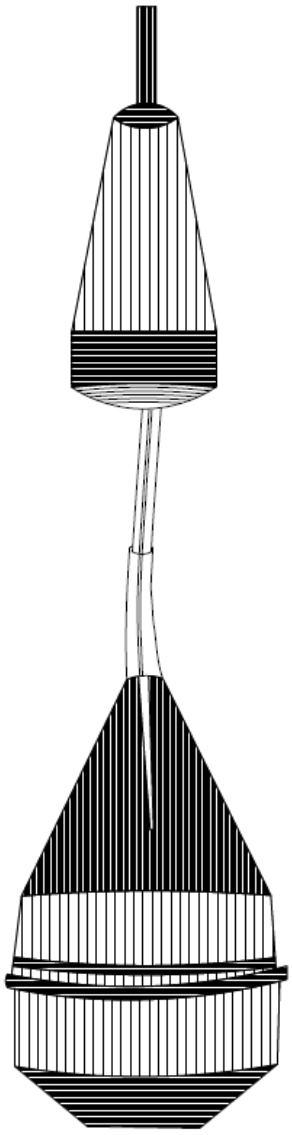
Figur 79: Principskitse af en kuglekontraventil



Figur 80: Principskitse af en kontraklapventil



Figur 81: Principskitse af en niveaumåler



Figur 82: Principskitse af en niveausensor vippe

5.8.3 Teknologiniveau

Alle sensorer, ventiler og monitorerings-teknologier er standard teknologier i spildevandssystemer, bortset fra en optisk niveausensor som er BAT og laser niveaumåler som er STOA.

5.8.4 Levetider

Teknologiernes levetider er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Ilt måler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Redox måler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
pH måler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Temperatur måler	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Trykmåler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Ammonium måler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Nitrat måler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Nitrit måler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Ledningsevne måler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Svolvbrinte måler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
COD måler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Total N	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Total P	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Slamspejlsmålere	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Vandspejlsmålere	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Skydeventil	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Spadeventil	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Kuglehane	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Butterflyventil	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Sædeventil	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Nåleventil	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Kuglekontraventil	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Kontraklapventil	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Udløbskontraklap	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Skydespjæld	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Niveau måler Ultralyd	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Niveau måler Radar	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Niveau måler Laser	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Niveau måler Tryk	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Niveau sensor Elektrode	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Niveau sensor Vippe	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Niveau sensor Optisk	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Niveau sensor Vibrations stemmegaffel	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.

Tabel 313: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses den vurderede levetid.

5.8.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Ilt måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				200	Membran og elektrolyt	200
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Kalibrering (Kvarter om ugen i snit)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**4.400**

Tabel 314: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Redox måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				200	Membran og elektrolyt	200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Kalibrering (Kvarter om ugen i snit)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**4.400**

Tabel 315: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: pH måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				200	Membran og elektrolyt	200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Kalibrering (Kvarter om ugen i snit)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**4.400**

Tabel 316: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Temperatur måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				200	Membran og elektrolyt	200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Kalibrering (Kvarter om ugen i snit)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**4.400**

Tabel 317: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Trykmåler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				200	Membran og elektrolyt	200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**4.400**

Tabel 318: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Ammonium måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				500	Kemikalier til analyse	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**7.500**

Tabel 319: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Nitrat måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				500	Kemikalier til analyse	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**7.500**

Tabel 320: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Nitrit måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				500	Kemikalier til analyse	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**7.500**

Tabel 321: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Ledningsevne måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (Kvarter om ugen i snit)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**4.200**

Tabel 322: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Svolvbrinte måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				500	Kemikalier til analyse	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**7.500**

Tabel 323: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: COD måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				500	Kemikalier til analyse	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**7.500**

Tabel 324: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Total N						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				500	Kemikalier til analyse	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**7.500**

Tabel 325: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Total P						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				500	Kemikalier til analyse	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**7.500**

Tabel 326: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Slamspejlsmålere						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Kalibrering (Kvarter om ugen i snit)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**4.200**

Tabel 327: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Vandspejlsmålere						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (Kvarter om ugen i snit)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**4.200**

Tabel 328: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Skydeventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Skift ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (hvert halve år)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 329: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Spadeventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	500	Skifte pakning, smøre og rengøre spade	2.250
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (hvert halve år)	700
Total årlig driftspris, kr.						**2.950**

Tabel 330: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Kuglehane						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Skift ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Funktionstjek (hvert år)	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 331: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Butterflyventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)					Udskift ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstest (2 gange årligt)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 332: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Sædeventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Skift ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Funktionstjek (en gang hvert år)	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 333: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Nåleventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)					Skift ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (2 gange årligt)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 334: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Kuglekontraventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Skifte ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (hvert halve år)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 335: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Kontraklapventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Udskiftning af pakninger hver 3-4 år	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (hvert halve år)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 336: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Pakninger	5	20	1.500	375
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**375**

Tabel 337: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Udløbskontraklap						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Skift ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (hvert halve år)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 338: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Skydespjæld						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel spjæld	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	200	Rengøre og smøre spjældet,	900
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Funktionstest (hvert halve år)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**2.300**

Tabel 339: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pakning	4	40	10.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.000**

Tabel 340: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Niveau måler Ultralyd						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1		Rengøring, kontrol af den sidder lige	350
Timer til drift af teknologi (estimeret)			3		Årlig kalibrering	1.050
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 341: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau måler Radar						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1		Rengøring, kontrol af den sidder lige	350
Timer til drift af teknologi (estimeret)			3		Årlig kalibrering	1.050
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 342: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau måler Laser						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	8				Varmelegeme	16
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1		Rengøring af glaslinse, kontrol af den sidder lige	350
Timer til drift af teknologi (estimeret)			3		Årlig kalibrering	1.050
Total årlig driftspris, kr.						**1.416**

Tabel 343: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau måler Tryk						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4		Rengøring (4 gange om året)	1.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			3		Årlig kalibrering	1.050
Total årlig driftspris, kr.						**2.450**

Tabel 344: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau sensor Elektrode						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2		Rengøring (2 gange årligt)	700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 345: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau sensor Vippe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2		Rengøring (2 gange årligt)	700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 346: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau sensor Optisk						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1		Rengøring, kontrol af den sidder lige	350
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**350**

Tabel 347: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau sensor Vibrations stemmegaffel						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4		Rengøring (4 gange årligt)	1.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 348: Tabel over omkostninger til drift.

5.8.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

5.8.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 415. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Monitorering, sensorer og ventiler		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Ingen betydning
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Ingen betydning	Følsomme recipienter kan kræve ekstra overvågning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Betydning for valg, ikke for anlægspris	Betydning for valg, ikke for driftsomkostninger	Kan have betydning for, at man bliver nødt til at have flere af den pågældende teknologi (flere tanke -> flere sensorer, ventiler mv.)
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Kan have betydning for f.eks. Ventil valg (kuglehaner ikke i stor skala mv.)
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 349: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen monitering, sensorer og ventiler kan nævnes:

- Nedbørsmængder (såfremt ventiler under denne teknologigruppe er benyttet på et renseanlæg med fælleskloakerede områder), idet det har betydning for kapaciteten af teknologien.
- De kvalitetsmæssige krav fra forsyningen til maskinudstyret herunder kvalitet, levetid og tilgængelighed af reservedele.

5.9 Teknologigruppe: El & SRO

Teknologigruppen el & SRO omfatter teknologier for el-forsyning, samt styring, regulering og overvågning af et renseanlæg. El & SRO-teknologierne i gruppen benyttes til at forsyne renseanlægget med el i både normal- og nødsituationer, samt styre, regulere og overvåge anlægget.

5.9.1 Funktionsbeskrivelse

De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Forsyningsledning	Nej	En ledning fra el-nettet, der forsyner renseanlægget med el.	Prisen er inklusiv 50 m forsyningskabel og tilhørende gravearbejde. Prisen er eksklusiv en tilslutningsafgift.
Hoved-tavle	Nej	El-tavle til strømstyring af maskinudstyr og bygning.	Prisen inkluderer en komplet hoved-tavle baseret på et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t.
Føringsveje og kabling	Nej	Føringsveje og kabling består af *kabelbakker* og kabler.	Prisen inkluderer materialer til føringsveje og kabling, samt opsætning baseret på et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t. af disse.
Nødstrømsanlæg	Nej	Et nødstrømsanlæg benyttes til strømforsyning ved strømafbrydelse.	Prisen inkluderer komplet 1:1 installeret nødstrømsanlæg til et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t. af disse.
UPS-anlæg	Nej	Et UPS-anlæg benyttestil akut strømforsyning indtil nødstrømsanlægget er i fuld drift.	Prisen inkluderer komplet 1:1 installeret UPS-anlæg til et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t. af disse.
SRO	Nej	Styring, Regulering og Overvågning (SRO) af alle målere og sensorer på anlægget. Et SRO-anlæg benyttes til at styre et anlæg.	Prisen inkluderer komplet programmeret SRO-system (hardware og software) til et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t. af disse.
PLC	Nej	Programmable Logic Controller (PLC) benyttes til automatisering af kompoenter på renseanlægget f.eks. luk/åben af ventiler.	Prisen inkluderer komplet programmeret PLC-hardware med tilhørende programmering til et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t. af disse.

Tabel 350: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

5.9.2 Principskitse

Der er ingen principskitser til denne teknologi-gruppe.

5.9.3 Teknologiniveau

Alle teknologier for El & SRO er standard teknologier i spildevandssystemer. Der forventes ingen betydelig udvikling af teknologierne.

5.9.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Forsyning	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Hovedtavle	25	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 25 år.
Føringsveje og kabling	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Nødstrømsanlæg	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
UPS-anlæg	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
SRO	15	10	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for lav. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
PLC	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.

Tabel 351: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

5.9.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Forsyning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			1		Tilsyn	350
Total årlig driftspris, kr.						**350**

Tabel 352: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Hovedtavle						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Udskiftning af komponenter efter termografering	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**9.900**

Tabel 353: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Termografi	25	25	12.000	12.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**12.000**

Tabel 354: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Føringsveje og kabling						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	1.000	Diverse udskift	2.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**3.800**

Tabel 355: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Nødstrømsanlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				8000	12 afprøvninger	8000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	2.000	Diverse udskift	3.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (1 gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**15.600**

Tabel 356: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Hovedeftersyn	3	30	15.000	1.500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.500**

Tabel 357: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: UPS-anlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				8000	12 afprøvninger	8000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (en gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**12.200**

Tabel 358: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Hovedeftersyn	1	15	15.000	1.000
Udskift af batterier	1	15	125.000	8.333
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**9.333**

Tabel 359: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: SRO						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			8	5.000	Diverse udskift	7.800
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn (5 timer pr. kvartal)	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**14.800**

Tabel 360: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af skærm	1	15	25.000	1.667
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.667**

Tabel 361: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: PLC						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	4.000	Diverse udskift	7.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**11.700**

Tabel 362: Tabel over omkostninger til drift.

5.9.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

5.9.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 433. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	El & SRO		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Ingen betydning
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Større anlæg -> mere strøm	Ingen betydning	Ingen betydning
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 363: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Der er ikke øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen.

5.10 Teknologigruppe: Bygning og bygværker

Teknologigruppen bygning og bygværker omfatter bygninger og bygværker i forskellige dimensioner og materialer. Konstruktionerne i gruppen benyttes skærme maskinudstyr fra vind og vejr.

5.10.1 Funktionsbeskrivelse

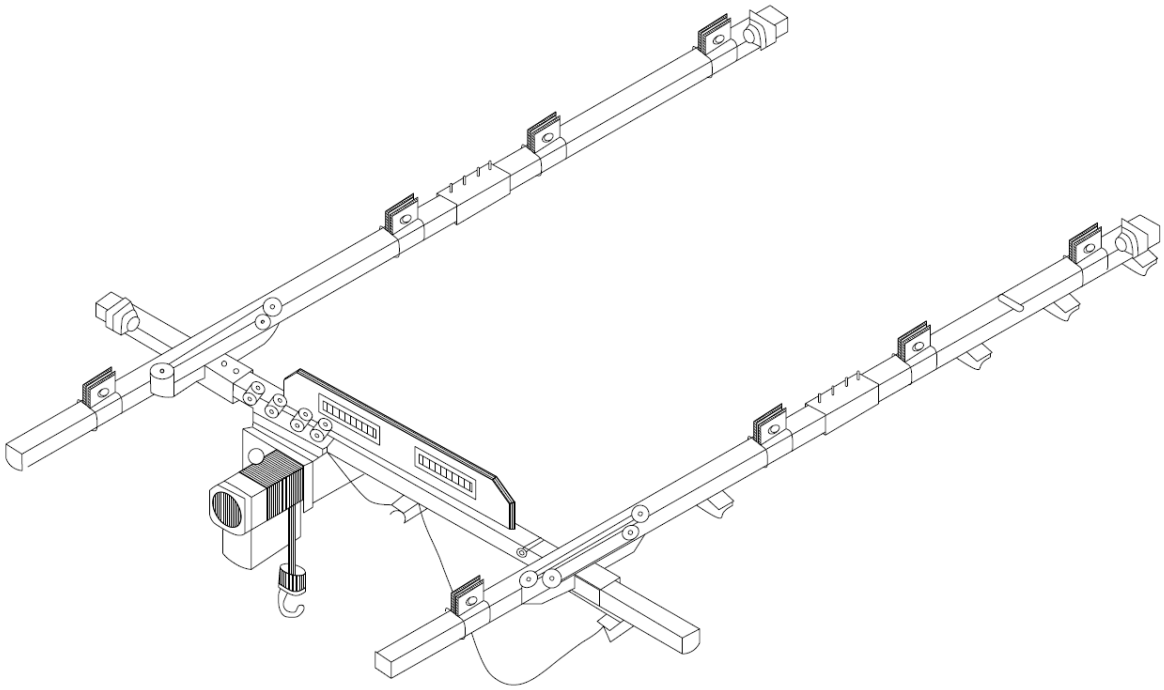
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Let bygning	Nej	En bygning til f.eks. maskinudstyr. En let bygning er f.eks. en bygning med stålkonstruktion.	Prisen er inklusiv komplet overjordisk bygning (let konstruktion).
Tung bygning	Nej	En bygning til f.eks. maskinudstyr. En tung bygning er f.eks. en bygning med betonkonstruktion.	Prisen er inklusiv komplet overjordisk bygning (tung konstruktion).
Små bygværker	Nej	Et lille bygværk kan fx være et *fordeler bygværk*, *overløbsbygværk*, bassin og pumpestation.	Prisen er inklusiv komplet mindre bygværk.
Store bygværker	Nej	Et stort bygværk kan fx være et *fordeler bygværk*, *overløbsbygværk*, bassin og pumpestation.	Prisen er inklusiv komplet større bygværk.
Mandskabsbygning	Nej	En mandskabsbygning benyttes til medarbejdere.	Prisen er inklusiv komplet overjordisk mandskabsbygning med nødvendige vand, varme og elinstallationer.
Kraner	Ja	En kran benyttes til at flytte tungt maskinudstyr som f.eks. pumper	Prisen er inklusiv en 1:1 installeret kran.
Ventilation	Nej	Et ventilationsanlæg benyttes til at udskifte luften i en mandskabsbygning.	Prisen er inklusiv en komplet ventilationssystem med blæser og rørføring.

Tabel 364: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

5.10.2 Principskitse

Nedenfor på figuren ses en principskitse af en kran.



Figur 83: Principskitse af en kran.

5.10.3 Teknologiniveau

Alle bygninger og bygværker er standard teknologier i spildevandssystemer. Der forventes ingen betydelig udvikling af teknologierne.

5.10.4 Levetider

Teknologiernes levetider er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Let bygning	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Tung bygning	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Små bygværker	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Store bygværker	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Mandskabsbygning	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Kraner	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Ventilation	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.

Tabel 365: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses den vurderede levetid.

5.10.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Let bygning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 366: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Malerarbejde	10	50	100.000	20.000
Udskift af døre og vinduer	1	50	10.000	200
El-arbejde	5	50	10.000	1.000
Renovering af tag	2	50	150.000	6.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**27.200**

Tabel 367: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Tung bygning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 368: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Malerarbejde	10	50	100.000	20.000
Konstruktionsarbejde	1	50	200.000	4.000
El-arbejde	5	50	15.500	1.550
Udskift af døre og vinduer	1	50	20.000	400
Renovering af tag	2	50	150.000	6.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**31.950**

Tabel 369: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Små bygværker						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1	500	Rengøring	850
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn	700
Total årlig driftspris, kr.						**1.550**

Tabel 370: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	3	75	100.000	4.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.000**

Tabel 371: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Store bygværker

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.000	Rengøring	1.700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn	700
Total årlig driftspris, kr.						**2.400**

Tabel 372: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	3	75	200.000	8.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**8.000**

Tabel 373: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Mandskabsbygning

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 374: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Malerarbejde	10	50	12.500	2.500
Konstruktionsarbejde	1	50	200.000	4.000
El-arbejde	5	50	10.000	1.000
Renovering af tag	2	50	150.000	6.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**13.500**

Tabel 375: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Kraner

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	500				Få antal benyttelser om året	1.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			8	2.000	Service årligt, smørelse	4.800
Timer til drift af teknologi (estimeret)						0
Total årlig driftspris, kr.						**5.800**

Tabel 376: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	10	20	2.500	1.250
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.250**

Tabel 377: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Ventilation						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	5.000				Blæser	10.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.000	Forbrugsstoffer skiftes to gange årligt	1.700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**13.100**

Tabel 378: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	4	40	10.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.000**

Tabel 379: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

5.10.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

5.10.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 451. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Bygning og bygværker		
	Anlæg	**Drift**	**Valg**
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Jo mere bynært, jo mere kompakt (pladsforhold)
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning	Ingen betydning	Kan have betydning for antal bygninger
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 380: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen bygning og bygværker kan nævnes:

- De aktuelle geologiske forhold og grundvandsspejlet kan fordyre anlægsarbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm, hvor der kan være grundfjeld i terræn.

6. HOVEDFUNKTION: SPECIALANLÆG PÅ TRANSPORTANLÆG

Spildevandet fra husstande, industri mv. transporteres igennem transportanlægget, der blandt andet består af ledninger, brønde og pumpestationer, til renseanlægget. I nogle tilfælde er der behov for special anlæg som lavteknologiske renseanlæg, større pumpestationer (ikke præfabrikeret) og *overløbsbygværker* for at kunne miljømæssigt håndtere regn- og spildevand. Disse lavteknologiske decentrale renseløsninger kan benyttes ved mindre mængder spildevand i stedet for at etablere en lang spildevandsledning indtil et centralt renseanlæg.

Anlægspriser angivet i Molio, er som udgangspunkt ikke baseret på en stykpris, men en mængdepris. Enhedsmængderne der er relevante for transportanlæg, er oplistet nedenfor:

- Stykprisen for nedsivningsanlæg er baseret på en pris for 5 styks
- Stykprisen for udskillere er baseret på en pris for 5 styks
- Stykprisen for biologiske renseanlæg er baseret på en pris for 5 styks

6.1 Teknologigruppe: Biologisk og mekanisk rensning

Teknologigruppen biologisk og mekanisk rensning omfatter forskellige renseteknologier. Renseteknologier i gruppen benyttes til at omsætte næringsstoffer og COD i spildevandet for at kunne overholde renseanlæggets udledningskrav. Udledningskravene er sat efter at der ikke må ske nogen negativ miljømæssig påvirkning af *recipient*en. Recipientens sårbarhed kan variere fra renseanlæg til renseanlæg.

6.1.1 Funktionsbeskrivelse

De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
PE-nedsivningsanlæg med 2 sivestrenge	Ja	Et PE-nedsivningsanlæg er en lavteknologisk renseløsning, hvor spildevandet nedsives igennem jord eller etableret sandlag, hvis jordlaget består af ler. I jorden foregår en renseprocesser som fjerner spildevandets næringsstoffer.	Prisen er inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekskl. tilslutning til spildevandsinstallation, retablering, fyldning af bundfældningstank med vand og deponeringsafgift. Bundfældningstank med 3 kamre, *fordelerbrønd* og 2 stk. 15 m *sivestrenge* af PE-plast.
Ekstra sivestreng til PE-nedsivningsanlæg	Nej	Der kan etableres en ekstra *sivestreng* til nedsivningsanlægget for f.eks. at forøge kapaciteten.	Prisen er inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekskl. tilslutning til spildevandsinstallation, retablering, fyldning af bundfældningstank med vand og deponeringsafgift. Ekstra *sivestreng* på 15 m.
Nedsivningsanlæg, 2 strenge, trykfordelt	Nej	Et PE-nedsivningsanlæg er et lavteknologisk renseanlæg, hvor spildevandet nedsives igennem jord eller etableret sandlag, hvis jordlaget består af ler. I jorden foregår en renseprocesser som fjerner spildevandets næringsstoffer. Ved et nedsivningsanlæg med trykfordelingen af spildevandet, pumpes det fra en	Prisen er inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekskl. tilslutning til spildevandsinstallation, retablering, fyldning af bundfældningstank med vand og deponeringsafgift. Tryknedsivningstank med 3 kamre,

		pumpebrønd igennem en PE-ledning for at opnå den mest optimale fordeling af spildevandet i nedsivningsanlægget.	indbygget pumpe for dræn eller *gråt spildevand* AP 35 fra Grundfos og 2 stk. 16 m tryksivestrenge af PP-plast.
Tryksivestreng til PE nedsivningsanlæg	Nej	Der kan etableres en ekstra *sivestreng* til nedsivningsanlægget for f.eks. at forøge kapaciteten.	Prisen er inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekskl. tilslutning til spildevandsinstallation, retablering, fyldning af bundfældningstank med vand og deponeringsafgift. Ekstra tryksivestreng på 16 m
Biologisk sandfilter	Ja	Et biologisk sandfilter svarer i opbygningen til et nedsivningsanlæg. Dog har et biologisk sandfilter en kontrolleret afledning idet at filteret er en lukket enhed hvor det rensede spildevandet ledes til en pumpebrønd hvor det pumpes væk fra. Et biologisk sandfilter kan placeres overalt hvor tilstrækkelig plads er tilgængelig.	Prisen er inklusiv al nødvendig arbejde for etablering af et komplet sandfilter anlæg. Prisen er eksklusiv en tilslutning til spildevandsinstallation, *reetablering* og deponeringsafgift.
Lagune	Nej	En lagune består af en række bassiner og muligvis mindre vandløb imellem disse, hvor vandet bevæger sig langsomt igennem disse. Spildevandets næringsstoffer omsættes i disse bassiner og vandløb.	Prisen er baseret på følgende enhedspris på jordarbejde: 100 kr. pr. m^3.
Damme	Ja	En dam er et lille bassin der kan etableres i udløbet mellem renseanlæg og *recipient*. Her vil næringsstoffer blive omsat af bakterierne i dammen.	Prisen er baseret på følgende enhedspris på jordarbejde: 100 kr. pr. m^3.
Jord bede	Ja	Et jordbed er en nedsivningsløsning der kan bruges i by, hvor pladsen er begrænset og muligvis passer bedre ind i omgivelserne.	Prisen er baseret på følgende enhedspris på jordarbejde: 100 kr. pr. m^3.
Beplantede filteranlæg	Ja	I et beplantet filteranlæg ledes det urensede spildevand igennem en jordlag med beplatning af tagrør og herefter lag med filtersand inden det ledes til et kontrolleret udløb. Det urensede spildevand fordeles igennem et fordelerrør til det øverste jordlag med tagrør som styrker renseprocesserne	Prisen er baseret et på komplet beplantet filteranlæg. Prisen er eksklusiv en tilslutningsafgift.
Rodzoneanlæg	Ja	Et rodzoneanlæg består af et beplantet (tagrør) bassin med grus, der er etableret med tæt membran for kontrolleret afledning. Der må kun tilledes spildevand til et rodzoneanlæg som har passeret en bundfældningstank.	Prisen er baseret på et komplet rodzoneanlæg. Prisen er eksklusiv en tilslutningsafgift.
Pilerenseanlæg	Ja	Et pilerenseanlæg består af et stort bassin med ca. 1,5 m dybde hvor der kun sker en tilledning, men ingen udledning. Renseprocessen foregår ved at pil er i stand til at fordampe store mængder vand. Derfor kan spildevandet i løbet af vinteren samles i bassinet, således at pilene i sommerperioden kan fordampe de tilførte mængder spildevand. Et pilerenseanlæg er meget pladskrævende.	Prisen er baseret på et komplet pilerenseanlæg. Prisen er eksklusiv en tilslutningsafgift.

Dykkede beluftede biofiltre	Nej	Et dykket beluftet biofilter er i princippet et nedgravet biologisk sandfilter. Sandfilteret omsætter spildevandets næringsstoffer.	Prisen er baseret på et komplet dykket beluftet biofilter. Prisen er eksklusiv en tilslutningsafgift.
Biologiske rislefilteranlæg	Ja	Et biologisk rislefilteranlæg er en betontank som indeholder sten som spildevandet bliver rislet ned over.	Prisen er baseret et på komplet biologisk rislefilteranlæg. Prisen er eksklusiv en tilslutningsafgift.
Roterende biofilteranlæg	Nej	Et roterende biofilteranlæg er et sandfilter, hvor der igennem et spredesystem sikres at spildevands bliver spredt jævnt over hele filteret	Prisen er baseret et på komplet roterende biofilteranlæg. Prisen er eksklusiv en tilslutningsafgift.
Biologisk renseanlæg, PE 5/ 1 husstand	Nej	Dette biologiske renseanlæg er små kopier af et aktivt slam anlæg, hvor renseprocessen foregår i en beton tank hvorefter det ledes til en bundfældningstank hvor det rensede spildevand skilles fra slammet.	Inkl. bundfældningstank. Ekskl. gravearbejde og tilfyldning. Ekskl. tilslutninger. Placeres således, at afslutning er 200 mm over færdigt terræn. Biokube, renseklasse 0. Inkl. indbygget pumpebrønd
Biologisk renseanlæg, PE 10/ 2 husstande	Nej		Inkl. bundfældningstank. Ekskl. gravearbejde og tilfyldning. Ekskl. tilslutninger. Placeres således, at afslutning er 200 mm over færdigt terræn. Biokube, renseklasse 0. Inkl. indbygget pumpebrønd
Biologisk renseanlæg, PE 15/ 3-4 husstande	Nej		Inkl. bundfældningstank. Ekskl. gravearbejde og tilfyldning. Ekskl. tilslutninger. Placeres således, at afslutning er 200 mm over færdigt terræn. Biokube, renseklasse 0. Inkl. indbygget pumpebrønd
Biologisk renseanlæg, PE 20/ 5-7 husstande	Nej		Inkl. bundfældningstank. Ekskl. gravearbejde og tilfyldning. Ekskl. tilslutninger. Placeres således, at afslutning er 200 mm over færdigt terræn. Biokube, renseklasse 0. Inkl. indbygget pumpebrønd
Biologisk renseanlæg, PE 30/ 8-10 husstande	Nej		Inkl. bundfældningstank. Ekskl. gravearbejde og tilfyldning. Ekskl. tilslutninger. Placeres således, at afslutning er 200 mm over færdigt terræn. Biokube, renseklasse 0. Inkl. indbygget pumpebrønd
Fedtudskiller af beton 2 l/sek, D = 1,3 m	Nej	Betonkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Fedtudskiller af beton 2 l/sek, D = 2,3 m	Nej	Betonkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Fedtudskiller af beton 2 l/sek, D = 3,3 m	Nej	Betonkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Fedtudskiller af beton 7 l/sek, D = 1,0 m	Nej	Betonkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km.

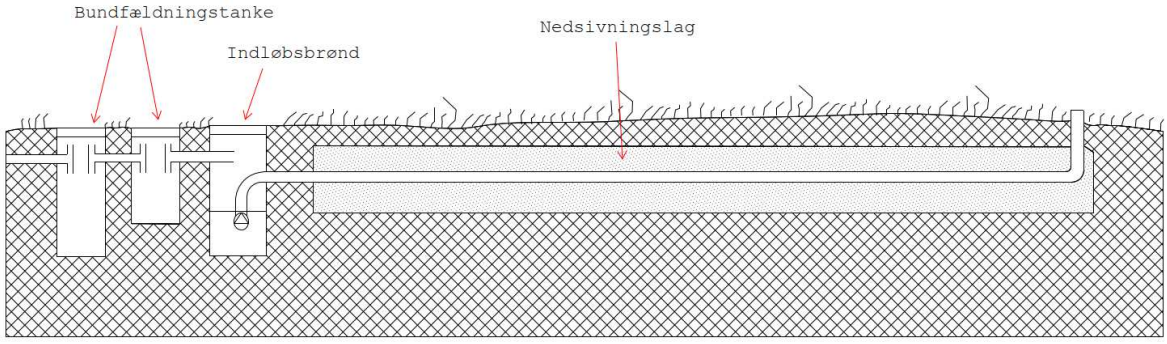
			Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Fedtudskiller af beton 7 l/sek, D = 2,0 m	Nej	Betonkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Fedtudskiller af beton 7 l/sek, D = 3,0 m	Nej	Betonkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Fedtudskiller i rustfrit stål, Odin, 7 l/sek, RF 22 3315.070	Nej	Rustfri stål beholder designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Fedtudskiller i rustfrit stål, Odin, RF 22 3315.090	Nej	Rustfri stål beholder designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Fedtudskiller i PE-plast, Wavin, 2 l/sek, RF 22 3201.302	Nej	Plast beholder designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift.
Fedtudskiller i PE-plast, Wavin, 4 l/sek, RF 22 3201.404	Nej	Plast beholder designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift.
Olie- og benzinudskiller af beton 3 l/sek, 360 l	Ja	Betonkonstruktion designet til at udskille olie- og benzin	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Olie- og benzinudskiller af beton 3 l/sek, 1000 l		Betonkonstruktion designet til at udskille olie- og benzin	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Olie- og benzinudskiller af beton 6 l/sek, 360 l		Betonkonstruktion designet til at udskille olie- og benzin	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Unisep koalesceneudskiller af beton 6 l/sek, 360 l	Ja	Betonkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Unisep koalesceneudskiller af beton 15 l/sek, 526 l		Betonkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Unisep koalesceneudskiller af beton 30 l/sek, 1020 l		Betonkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km.

			Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Unisep lameludskiller af beton 20/35 l/sek, 400 l	Ja	Betonkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Unisep lameludskiller af beton 25/50 l/sek, 600 l	Ja	Betonkonstruktion designet til at udskille fedt	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift og dækselløsning
Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål, Certaro NB, RF 22 3346.011	Ja	Beholder af støbejern eller *pladestål* designet til at udskille olie- og benzinudskiller	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift.
Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål, Certaro NB, RF 22 3346.061	Ja	Beholder af støbejern eller *pladestål* designet til at udskille olie- og benzinudskiller	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift.
Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål m/slamfang, 15 l/s	Nej	Beholder af støbejern eller *pladestål* designet til at udskille olie- og benzinudskiller	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift.
Olieudskiller af stål med slamfang, type IHDCE, 20 l/sek	Nej	Beholder af støbejern eller *pladestål* designet til at udskille olie. Beholderen indeholder også et slamfang til at opsamle større partikler.	Inklusiv maskinopgravning, *udjævningslag*, sætning, tilfyldning og fjernelse af overskudsjord indtil 5 km. Ekslusiv deponeringsafgift.

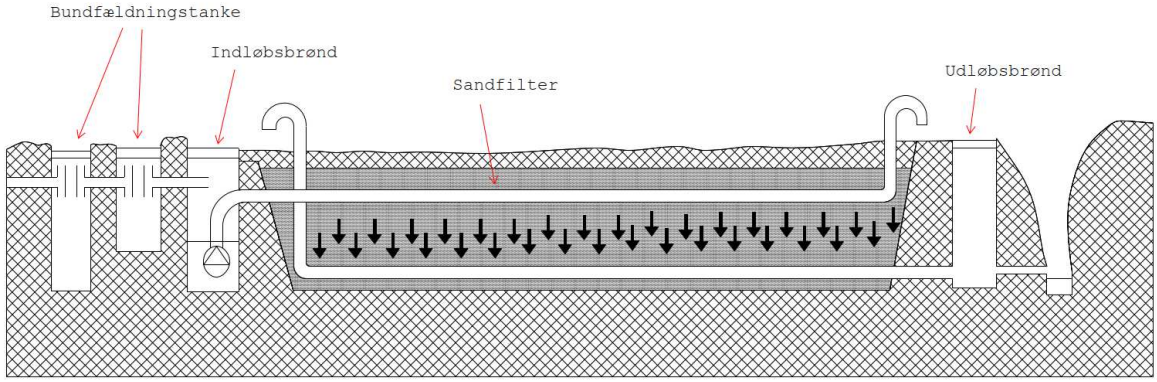
Tabel 381: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

6.1.2 Principskitse

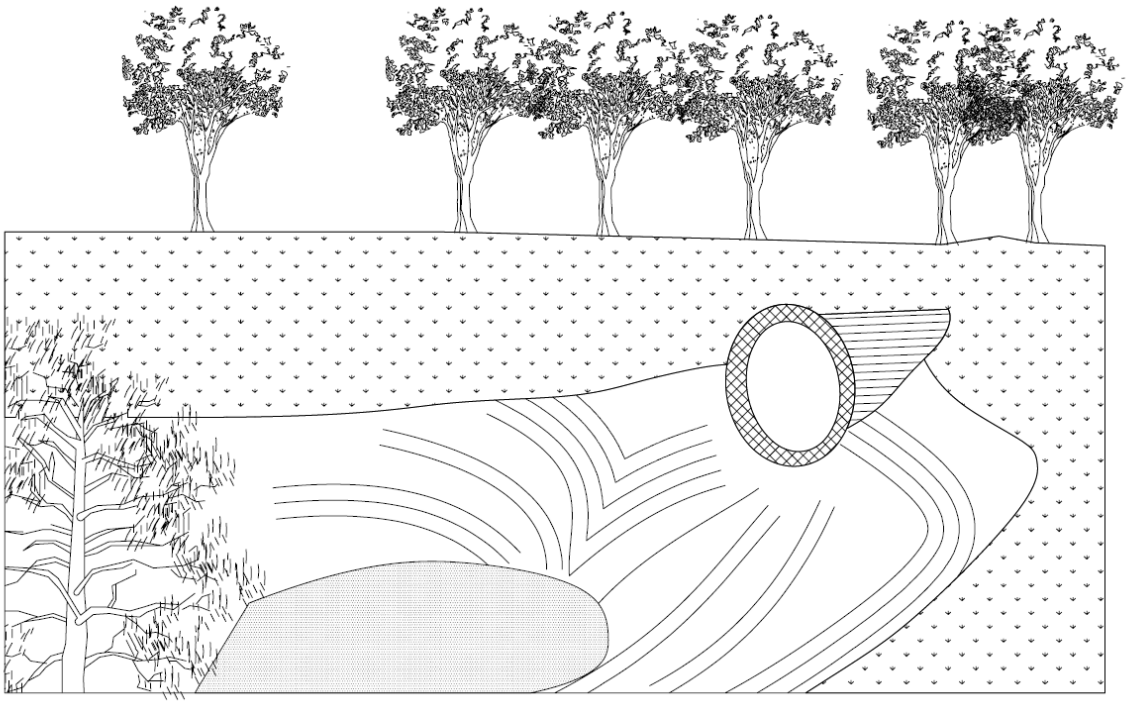
Nedenfor på figuren ses principskitser forbundet med biologisk og mekanisk rensning på transportanlægget.



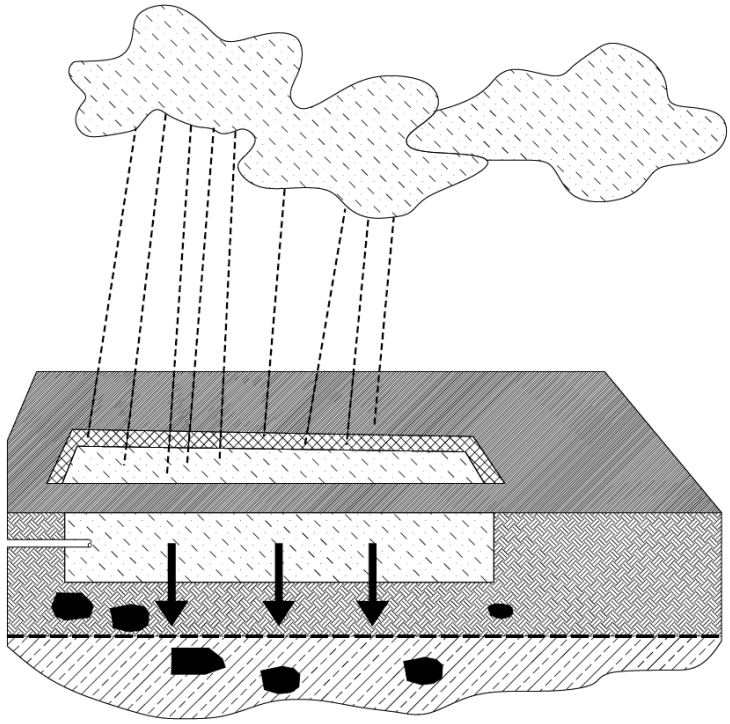
Figur 84: Principskitse af nedsivningsanlæg



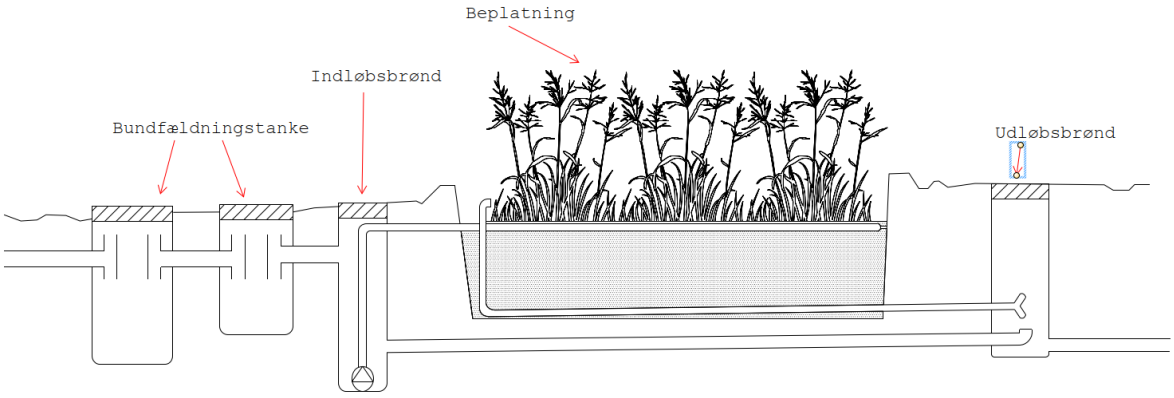
Figur 85: Principskitse af biologiske sandfilter



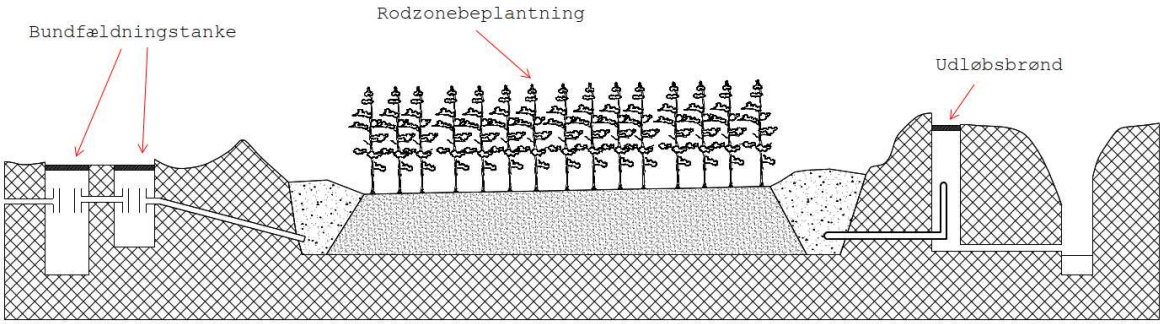
Figur 86: Principskitse af dam



Figur 87: Principskitse af jordbede

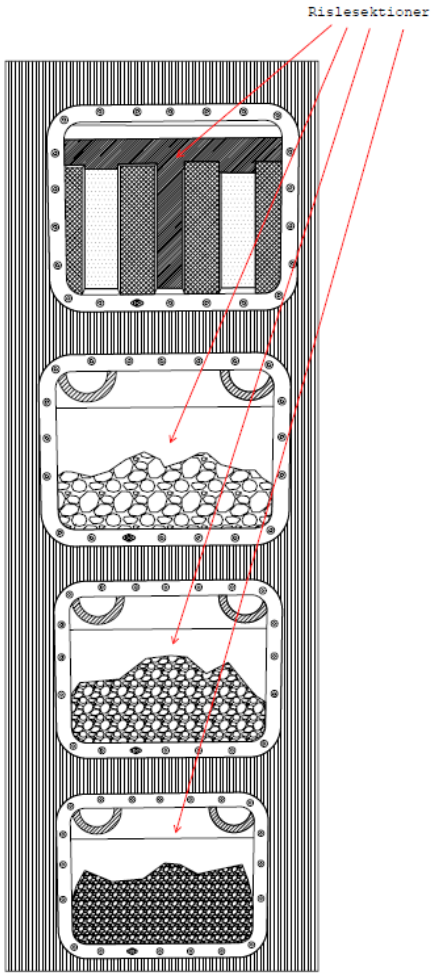


Figur 88: Principskitse af et beplantet filteranlæg.

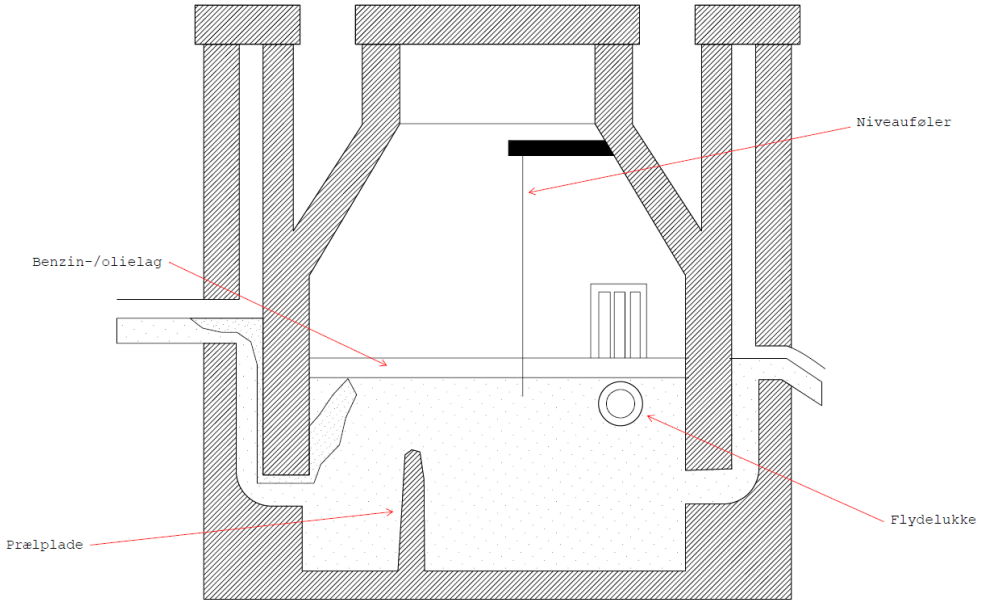


Figur 89: Principskitse af rodzoneanlæg

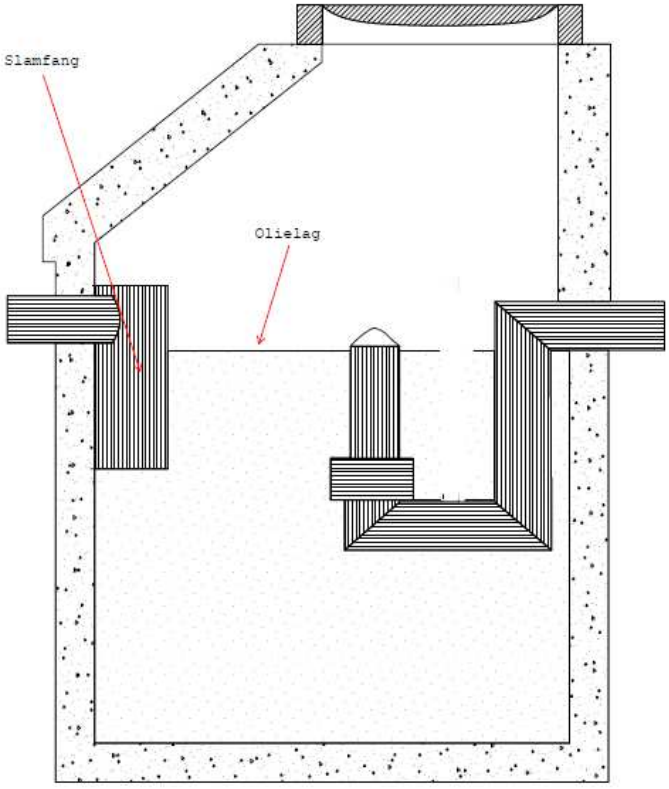
Figur 90: Principskitse af pileanlæg



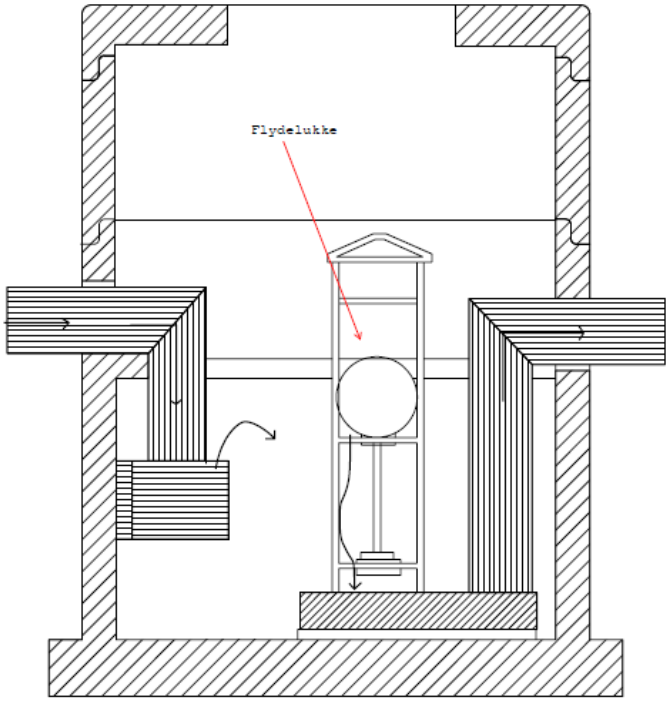
Figur 91: Principskitse af biologisk rislefilter



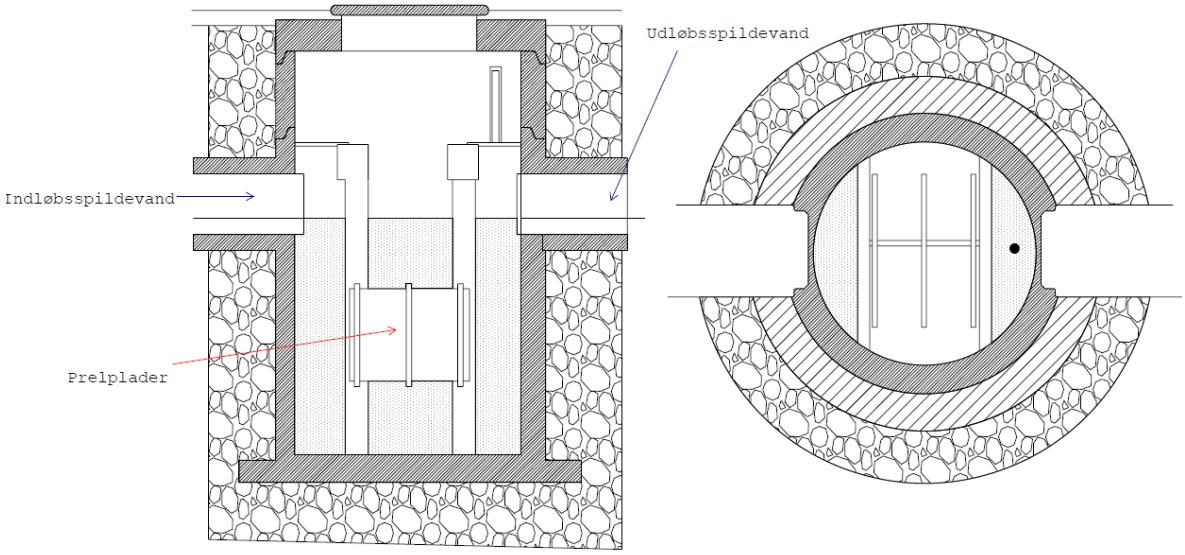
Figur 92: Principskitse af en olie- og benzinudskiller i beton



Figur 93: Principskitse af en olieudskiller med slamfang



Figur 94: Principskitse af en Unisep koalesceneudskiller i beton



Figur 95: Principskitse af en Unisep lameludskiller i beton

6.1.3 Teknologiniveau

Alle biologisk og mekanisk rense-teknologier er standard teknologier i spildevandssystemer. Der forventes ingen betydelig udvikling af teknologierne.

6.1.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
PE-nedsivningsanlæg med 2 sivestrenge	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Ekstra sivestreng til PE-nedsivningsanlæg	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Nedsivningsanlæg, 2 strenge, trykfordel	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Tryksivestreng til PE nedsivningsanlæg	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Biologisk sandfilter	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Lagune	50	50	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Damme	50	50	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Jordbede	50	50	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Beplantede filteranlæg	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Rodzoneanlæg	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Pilerenseanlæg	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Dykkede beluftede biofiltre	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Biologiske rislefilteranlæg	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Roterende biofilteranlæg	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Biologisk renseanlæg, PE 5/ 1 husstand	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Biologisk renseanlæg, PE 10/ 2 husstand	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Biologisk renseanlæg, PE 15/ 3-4 husstand	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Biologisk renseanlæg, PE 20/ 5-7 husstand	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Biologisk renseanlæg, PE 30/ 8-10 husstand	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Fedtudskiller af beton 2 l/s, D = 1,3 m	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Fedtudskiller af beton 2 l/s, D = 2,3 m	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Fedtudskiller af beton 2 l/s, D = 3,3 m	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Fedtudskiller af beton 7 l/s, D = 1,0 m	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Fedtudskiller af beton 7 l/s, D = 2,0 m	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Fedtudskiller af beton 7 l/s, D = 3,0 m	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.

Fedtudskiller i rustfrit stål, Odin, 7 l/s, RF 22 3315.070	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Fedtudskiller i rustfrit stål, Odin, RF 22 3315.090	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Fedtudskiller i PE-plast, Wavin, 2 l/s, RF 22 3201.302	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Fedtudskiller i PE-plast, Wavin, 4 l/s, RF 22 3201.404	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Olie- og benzinudskiller af beton 3 l/s, 360 l	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Olie- og benzinudskiller af beton 3 l/s, 1000 l	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Olie- og benzinudskiller af beton 6 l/s, 360 l	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Unisep koalesceneudskiller af beton 6 l/s, 360 l	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Unisep koalesceneudskiller af beton 15 l/s, 526 l	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Unisep koalesceneudskiller af beton 30 l/s, 1020 l	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Unisep lameludskiller af beton 20/35 l/s, 400 l	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Unisep lameludskiller af beton 25/50 l/s, 600 l	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål, Certaro NB, RF 22 3346.011	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål, Certaro NB, RF 22 3346.061	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål m/slamfang, 15 l/s	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Olieudskiller af stål med slamfang, type IHDCE, 20 l/s	30	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.

Tabel 382: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

6.1.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: PE-nedsivningsanlæg med 2 sivestrenge						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.000				Pumpe	2.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				1000	Tømning af bundfældningstank	1.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (1 gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**7.200**

Tabel 383: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pumpe	4	40	12.000	1.200
Udskiftning af sivestreng	4	40	9.000	900
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.100**

Tabel 384: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Tryksivestreng til PE nedsivningsanlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Ny sivestreng giver ikke flere driftsomkostninger for nedsivningsanlægget	0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)						0
Total årlig driftspris, kr.						**0**

Tabel 385: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Biologisk sandfilter						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.000				Pumpe	2.000
Materialer				500	Tømning af bundfældningtank	500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	1.000	Drift/service	2.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (1 gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**9.100**

Tabel 386: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Udskiftning af pumpe	5	50	5.000	500
Nyt sand	1	50	10.000	200
Reparation af beton	1	50	100.000	2.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.700**

Tabel 387: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Lagune						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 388: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Damme						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn (2 gange årligt)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 389: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Jordbede						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn (2 gange årligt)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 390: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Beplantede filteranlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.000				Pumpe	2.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	2.000	Løbende vedligehold og tømning af bundfældningstank	3.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (1 gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**9.600**

Tabel 391: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Udskift af pumpe	4	40	15.000	1.500
Udskift af beplatning	1	40	7.500	188
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.688**

Tabel 392: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse

Teknologi: Rodzoneanlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.000				Pumpe	2.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	2.000	Løbende vedligehold og tømning af bundfældningstank	3.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (1 gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**9.600**

Tabel 393: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pumpe	4	40	12.000	1.200
Platning af nye tagrør	1	40	6.000	150
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.350**

Tabel 394: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Pilerenseanlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.000				Pumpe	2.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	2.000	Løbende vedligehold og tømning af bundfældningstank	3.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (1 gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**9.600**

Tabel 395: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pumpe	4	40	12.000	1.200
Plantning af ny pilerensere	1	40	6.000	150
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.350**

Tabel 396: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Dykkede beluftede biofiltre						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	2.000				Pumpe og blæser	4.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Løbende vedligehold og tømning af bundfældningstank	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (1 gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**13.200**

Tabel 397: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pumpe	4	40	12.000	1.200
Udskiftning af sand	1	40	7.000	175
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.375**

Tabel 398: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Biologiske rislefilteranlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.000				Pumpe	2.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	2.000	Løbende vedligehold	3.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (1 gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**9.600**

Tabel 399: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pumpe	4	40	12.000	1.200
Udskiftning af rislesten	1	40	50.000	1.250
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.450**

Tabel 400: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Roterende biofilteranlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	2.000				Pumpe	4.000
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				2.000	Løbende vedligehold og tømning af bundfældningstank	2.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (1 gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**10.200**

Tabel 401: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pumpe	4	40	12.000	1.200
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.200**

Tabel 402: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Biologisk renseanlæg, PE 5/ 1 husstand						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	450				Elforbrug 450 kWh pr. PE	900
Materialer				1000	Tømning af bundfældningstank	1000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	2.000	Drift/service	3.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**9.850**

Tabel 403: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	4	40	20.000	2.000
Udskiftning af pumpe	4	40	10.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**3.000**

Tabel 404: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Biologisk renseanlæg, PE 10/ 2 husstand						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	900				450 kWh pr. PE	1.800
Materialer				1000	Tømning af bundfældningstank	1000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	2.500	Drift/service	4.250
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**11.250**

Tabel 405: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	4	40	25.000	2.500
Udskiftning af pumpe	4	40	10.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**3.500**

Tabel 406: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Biologisk renseanlæg, PE 15/ 3-4 husstand						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	1.800				450 kWh pr. PE	3.600
Materialer				1000	Tømning af bundfældningstank	1000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	3.000	Drift/service	4.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**13.550**

Tabel 407: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	4	40	30.000	3.000
Udskiftning af pumpe	4	40	10.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.000**

Tabel 408: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Biologisk renseanlæg, PE 20/ 5-7 husstand						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	3.150				450 kWh pr. PE	6.300
Materialer				1000	Tømning af bundfældningstank	1000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	3.500	Drift/service	5.250
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**16.750**

Tabel 409: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	4	40	35.000	3.500
Udskiftning af pumpe	4	40	10.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.500**

Tabel 410: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Biologisk renseanlæg, PE 30/ 8-10 husstand						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	4.500				450 kWh pr. PE	9.000
Materialer				1000	Tømning af bundfældningstank	1000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	4.000	Drift/service	5.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**19.950**

Tabel 411: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af sliddele	4	40	40.000	4.000
Udskiftning af pumpe	4	40	10.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**5.000**

Tabel 412: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Fedtudskiller af beton 2 l/s, D = 1,3 m						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 413: Tabel over omkostninger til drift

Teknologi: Fedtudskiller af beton 2 l/s, D = 2,3 m						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 414: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Fedtudskiller af beton 2 l/s, D = 3,3 m						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 415: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Fedtudskiller af beton 7 l/s, D = 1,0 m						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 416: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Fedtudskiller af beton 7 l/s, D = 2,0 m						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 417: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Fedtudskiller af beton 7 l/s, D = 3,0 m						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 418: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Fedtudskiller i rustfrit stål, Odin, 7 l/s, RF 22 3315.070						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 419: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Fedtudskiller i rustfrit stål, Odin, RF 22 3315.090						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 420: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Fedtudskiller i PE-plast, Wavin, 2 l/s, RF 22 3201.302						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 421: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Fedtudskiller i PE-plast, Wavin, 4 l/s, RF 22 3201.404						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 422: Tabel over omkostninger til drift

Teknologi: Olie- og benzinudskiller af beton 3 l/s, 360 l						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 423: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Olie- og benzinudskiller af beton 3 l/s, 1000 l						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 424: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Olie- og benzinudskiller af beton 6 l/s, 360 l						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 425: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Unisep koalesceneudskiller af beton 6 l/s, 360 l						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 426: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Unisep koalesceneudskiller af beton 15 l/s, 526 l						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 427: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Unisep koalesceneudskiller af beton 30 l/s, 1020 l						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 428: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Unisep lameludskiller af beton 20/35 l/s, 400 l						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 429: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Unisep lameludskiller af beton 25/50 l/s, 600 l						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 430: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål, Certaro NB, RF 22 3346.011						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 431: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål, Certaro NB, RF 22 3346.061						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 432: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål m/slamfang, 15 l/s						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 433: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Olieudskiller af stål med slamfang, type IHDCE, 20 l/s						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				5.000	Tømning af ekstern	5.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			8		Tilsyn	2.800
Total årlig driftspris, kr.						**7.800**

Tabel 434: Tabel over omkostninger til drift.

6.1.6 Vurderede anvendelsesområder

De rammebetingelser, der er vurderet til at have betydning for, hvilke teknologier der vil være anvendelige under givne rammebetingelser, er:

Rammebetingelse	Teknologi	Relevant rammebetingelsesinterval	
		Minimum	Maksimum
Lokalitet	PE-nedsivningsanlæg med 2 sivestrenge	Land	By
Lokalitet	Ekstra sivestreng til PE-nedsivningsanlæg	Land	By
Lokalitet	Nedsivningsanlæg, 2 strenge, trykfordel	Land	By
Lokalitet	Tryksivestreng til PE nedsivningsanlæg	Land	By
Lokalitet	Biologisk sandfilter	Land	By
Lokalitet	Lagune	Land	By
Lokalitet	Damme	Land	By
Lokalitet	Jordbede	Land	By
Lokalitet	Beplantede filteranlæg	Land	By
Lokalitet	Rodzoneanlæg	Land	By
Lokalitet	Pilerenseanlæg	Land	By
Lokalitet	Dykkede beluftede biofiltre	Land	By
Lokalitet	Biologiske rislefilteranlæg	Land	By
Lokalitet	Roterende biofilteranlæg	Land	By
Lokalitet	Biologisk renseanlæg, PE 5/ 1 husstand	Land	By
Lokalitet	Biologisk renseanlæg, PE 10/ 2 husstand	Land	By
Lokalitet	Biologisk renseanlæg, PE 15/ 3-4 husstand	Land	By
Lokalitet	Biologisk renseanlæg, PE 20/ 5-7 husstand	Land	By
Lokalitet	Biologisk renseanlæg, PE 30/ 8-10 husstand	Land	By
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	PE-nedsivningsanlæg med 2 sivestrenge	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ekstra sivestreng til PE-nedsivningsanlæg	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Nedsivningsanlæg, 2 strenge, trykfordel	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Tryksivestreng til PE nedsivningsanlæg	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Biologisk sandfilter	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Lagune	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Damme	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Jordbede	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Beplantede filteranlæg	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Rodzoneanlæg	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Pilerenseanlæg	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Dykkede beluftede biofiltre	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Biologiske rislefilteranlæg	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Roterende biofilteranlæg	< 15.000	< 15.000

Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Biologisk renseanlæg, PE 5/ 1 husstand	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Biologisk renseanlæg, PE 10/ 2 husstand	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Biologisk renseanlæg, PE 15/ 3-4 husstand	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Biologisk renseanlæg, PE 20/ 5-7 husstand	< 15.000	< 15.000
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Biologisk renseanlæg, PE 30/ 8-10 husstand	< 15.000	< 15.000
Flow (l/s)	Fedtudskiller af beton 2 l/s, D = 1,3 m	< 30	< 30
Flow (l/s)	Fedtudskiller af beton 2 l/s, D = 2,3 m	< 30	< 30
Flow (l/s)	Fedtudskiller af beton 2 l/s, D = 3,3 m	< 30	< 30
Flow (l/s)	Fedtudskiller af beton 7 l/s, D = 1,0 m	< 30	< 30
Flow (l/s)	Fedtudskiller af beton 7 l/s, D = 2,0 m	< 30	< 30
Flow (l/s)	Fedtudskiller af beton 7 l/s, D = 3,0 m	< 30	< 30
Flow (l/s)	Fedtudskiller i rustfrit stål, Odin, 7 l/s, RF 22 3315.070	< 30	< 30
Flow (l/s)	Fedtudskiller i rustfrit stål, Odin, RF 22 3315.090	< 30	< 30
Flow (l/s)	Fedtudskiller i PE-plast, Wavin, 2 l/s, RF 22 3201.302	< 30	< 30
Flow (l/s)	Fedtudskiller i PE-plast, Wavin, 4 l/s, RF 22 3201.404	< 30	< 30
Flow (l/s)	Olie- og benzinudskiller af beton 3 l/s, 360 l	< 30	< 30
Flow (l/s)	Olie- og benzinudskiller af beton 3 l/s, 1000 l	< 30	< 30
Flow (l/s)	Olie- og benzinudskiller af beton 6 l/s, 360 l	< 30	< 30
Flow (l/s)	Unisep koalesceneudskiller af beton 6 l/s, 360 l	< 30	< 30
Flow (l/s)	Unisep koalesceneudskiller af beton 15 l/s, 526 l	< 30	< 30
Flow (l/s)	Unisep koalesceneudskiller af beton 30 l/s, 1020 l	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Unisep lameludskiller af beton 20/35 l/s, 400 l	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Unisep lameludskiller af beton 25/50 l/s, 600 l	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål, Certaro NB, RF 22 3346.011	< 30	< 30
Flow (l/s)	Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål, Certaro NB, RF 22 3346.061	< 30	< 30
Flow (l/s)	Olie- og benzinudskiller af støbejern eller pladestål m/slamfang, 15 l/s	< 30	< 30
Flow (l/s)	Olieudskiller af stål med slamfang, type IHDCE, 20 l/s	< 30	< 30

Tabel 435: Oversigt over hvilke teknologier i teknologigruppen der er er relevant i et bestemt rammebetingelsesinterval.

6.1.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 535. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Biologisk og mekanisk rensning		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Jo mere bynært, jo mere kompakt (pladsforhold)
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Skrappere udledningskrav -> Større anlæg Primært vedrører de teknologier som ikke er dimensionsopsplittede	Ved sårbar recipient, er der behov for flere kemikalier for at overholde fosforkrav (skrappere udledningskrav).	Skrappere udledningskrav -> teknologivalg
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Stor kapacitet -> stort anlæg -> billigere pr. PE	Større anlæg -> mere vand -> mere løbende drift (spuling, drift af rist)	Kan have betydning for, at man bliver nødt til at have flere af den pågældende teknologi
Flow (l/s)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 436: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen biologisk og mekanisk rensning kan nævnes:

- Om området er *separat- eller fælleskloakeret*, har betydning for om pumpestationen skal håndtere spildevand og regnvand eller kun spildevand.
- Nedbørsmængder (såfremt pumpestationen er benyttet i fælleskloakerede områder), idet det har betydning for driftsomkostningerne.
- De aktuelle geologiske forhold kan fordyre gravearbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm hvor der kan være grundfjeld i terræn.

6.2 Teknologigruppe: Pumpestationer

Teknologigruppen pumpestationer omfatter pumpestationer i forskellige dimensioner og materialer. Pumpestationerne i gruppen benyttes til at transportere spildevandet fra forbrugerne til renseanlægget. Pumpestationerne kan både benyttes i *fælles- og separatkloakerede* områder. Der er dog forskel på om pumperne pumper spildevandet via lange trykledninger, eller om de udelukkende løfter spildevandet, for igen at lade det gravitere videre i systemet.

6.2.1 Funktionsbeskrivelse

De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Sendestation til rensegrise	Ja	En sendestation til *rensegrise* er maskinudstyr der kan sende *rensegrise* afsted i ledninger	Prisen er inklusiv en manuel afsenderstation, samt montering. Prisen er eksklusiv selve *rensegrisen*.
Overløbsriste til bygværker	Ja	Simpel mekanisk rist der er placeret så overløbsvand ledes igennem risten. Risten fanger større objekter og faste stoffer.	Prisen er inklusiv en montage af risten i bygværk
Centrifugalpumper	Nej	En *centrifugalpumpe*, der fungerer ved at et *pumpehjul* roteres hurtigt rundt ved hjælp af en elmotor i *pumpehuset* og derved dannes et *overtryk* på den ene side og et *undertryk* på den anden side, hvilket driver spildevandet fremad	Prisen er baseret på 100 l/s, samt ingen ændring i rørføring ved montering, en tørt opstillet pumpe. Prisen er eksklusiv al el montage.
Sneglepumper	Nej	En sneglepumpe består af en *archimedes skrue (snegl)*, der skruer spildevandet op i vindingerne.	Prisen er baseret på 100 l/s, samt ingen ændring i rørføring ved montering, en tørt opstillet pumpe. Prisen er eksklusiv et betonslidlag/*svøb* og el montage.
Dykmotorpumpe	Nej	En dykmotorpumpe er en centrifugalpumpe uden *sugeledning*, da den anbringes direkte i spildevand.	Prisen er baseret på en lille *dykket pumpe*. Prisen er inklusiv en montage, og baseret på ingen ændring i rørføring ved montering. Prisen er eksklusiv al el-montage
Vakuumpumpe	Nej	En vakuumpumpe er typisk en *centrifugalpumpe*, der fungerer med *lameller*, der slutter tæt i *pumpehuset* og derved danner et *overtryk* på den ene side og et *undertryk* på den anden side af lamellen.	Prisen er inklusiv en montage, og baseret på ingen ændring i rørføring ved montering. Prisen er eksklusiv al el-montage
Propellerpumpe	Ja	En propellerpumpe er en *centrifugalpumpe*, der er placeret indvendigt i *sugeledningen*.	Prisen er baseret på 800 l/s, samt ingen ændring i rørføring ved montering, en tørt opstillet pumpe. Prisen er eksklusiv et betonslidlag/*svøb* og el montage.
Væskeringspumpe	Nej	En væskeringspumpe fungerer principielt som en *centrifugalpumpe*, hvorved væsken forbliver i *pumpehuset* og danner en væskering, og et vakuum når pumpen er i brug.	Prisen er inklusiv en montage, og baseret på ingen ændring i rørføring ved montering. Prisen er eksklusiv al el-montage
Selvansugendepumpe	Nej	En selvansugende pumpe er en *centrifugalpumpe*, som har en anordning, der kan *ansuge* væsken, der er placeret under pumpens niveau.	Prisen er inklusiv en montage, og baseret på ingen ændring i rørføring ved montering. Prisen er eksklusiv al el-montage
Ejektorpumpe	Nej	En ejektorpumpe er en type *centrifugalpumpe*, som via et *strålerør* skaber et kraftigt flow af spildevand og luft blanding.	Prisen er inklusiv en montage, og baseret på ingen ændring i rørføring ved montering. Prisen er eksklusiv al el-montage

Rens Pump	Nej	Rens Pump er det samme som mammutpumpe, men den er bare vandret, og er typisk en del af et større pumpesystem.	Prisen er inklusiv en montage, og baseret på ingen ændring i rørføring ved montering. Prisen er eksklusiv al el-montage
Skydeventil	Nej	En skydeventil er designet til at kunne lukke helt eller delvist, for en spildevandsstrøm. Installeres i rørledninger som afspærringsventiler.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN200 skydeventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Spadeventil	Ja	En spadeventil er designet til at kunne lukke helt eller delvist, for en spildevandsstrøm. Installeres i rørledninger som afspærringsventiler hvor væsken indeholder meget fast stof.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN200 spadeventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Kuglehane	Nej	En kuglehane kan både fungere som afspærringsventil og reguleringsventil. Kuglehanen er velegnet til høje tryk og temperaturer, og er modstandsdygtig over for de fleste medier.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN25 kuglehaneventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Sædeventil	Ja	En sædeventil anvendes til både regulering og afspærring af spildevand.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN50 sædeventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Kuglekontraventil	Ja	En kuglekontraventil er designet til at tillade fremadgennemstrømning, men blokerer for tilbageløb ved at en kugle falder ned og blokerer.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN200 kuglekontraventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Kontraklapventil	Ja	En kontraklapventil er designet til at tillade fremadgennemstrømning, men blokerer for tilbageløb via en hængslet klap.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN200 kontraklapventil. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Udløbskontraklap	Nej	En kontraklap til udløb. Normalt udført i PE-plast eller rustfri stål legering.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN1000 udløbskontraklap. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Udløbskontraklappet er lavet i materialet PE.
Skydespjæld	Nej	Et skydespjæld kan bruges, hvor man ønsker en hel eller delvis afspærring af en spildevandsstrøm.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret DN1000 udløbskontraklap. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Udløbskontraklappet er lavet i materialet syrefast stål
Stål rør	Nej	Rør af stål. Disse rør benyttes typisk til maskinudstyr.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø200 stålrør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
Galvaniseret rør	Nej	Rør af jern eller stål med en belægning af zink. Disse rør benyttes typisk til maskinudstyr.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø100 *galvaniseret* stålrør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
Rustfri rør	Nej	Rør af rustfrit stål. Disse rør benyttes typisk til maskinudstyr.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø200 rustfri stålrør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
Syrefaste rør	Nej	Rør af rustfrit stål med mindst 2% molybdæn (Mo), der gør røret mere modstandsdygtig overfor forskellige typer af *korrosion*. Disse rør benyttes typisk ved maskinudstyr når spildevandet er meget korrosivt.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø200 syrefast rør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.

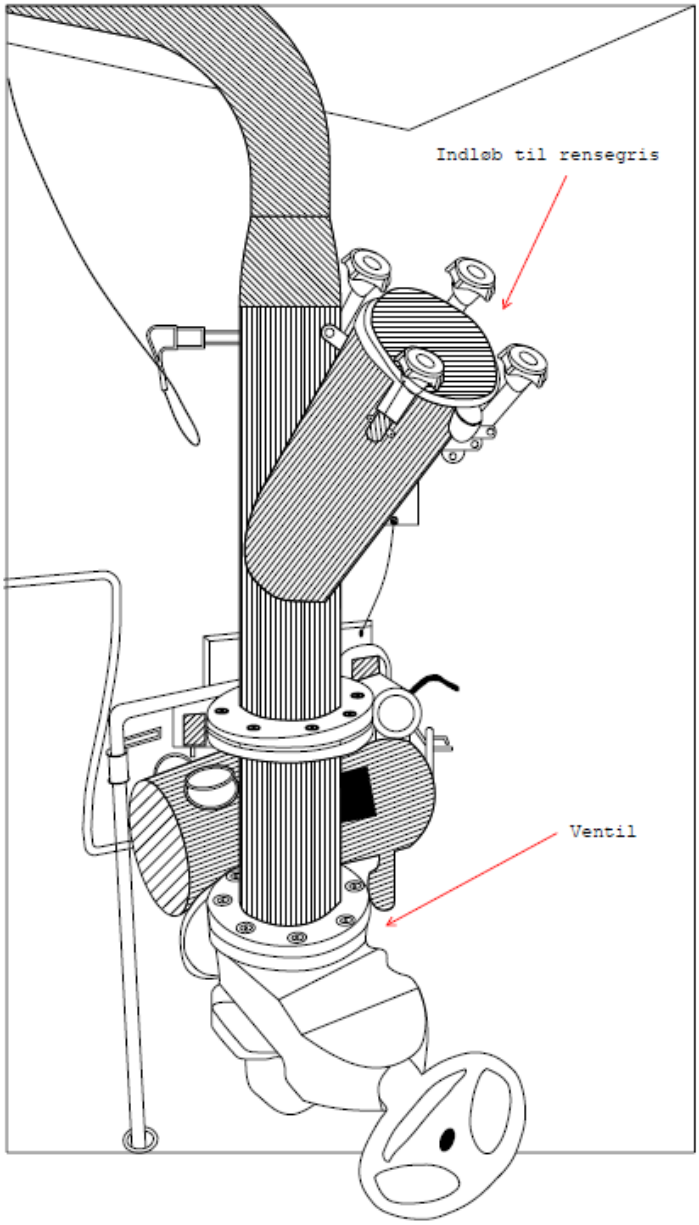
PE rør	Nej	Rør af *polyethylen* (PE). Disse rør benyttes typisk til trykledninger.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø200, SDR17 PE rør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
Olie hydraulikrør	Nej	Rør til *hydraulik* systemer. Hydrauliske systemer består af rør hvori en væske under tryk benyttes til at styre komponenter.	Prisen er baseret indkøbsprisen for 1 meter Ø15, 350 bar rør. Det er svært at vurdere monteringspris pga. antal af løbende m.
Temperatur måler	Nej	En temperatur måler benyttes til at måle temperaturen i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Trykmåler	Nej	En trykmåler benyttes til at måle trykket i spildevandet.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Svolvbrinte måler	Nej	En svovlbrinte måler benyttes til at måle svovlbrinte (H_2S) i luften.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret måler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold.
Butterflyventil	Nej	Åben-lukke ventil. Lavet til hurtigt at kunne åbne eller lukke for gennemstrømning.	DN200, ren indkøbspris med levering, meget svært at vurdere monteringspris pga. forhold på site
Nåleventil	Nej	Anvendes hvor der er behov for finregulering af gennemstrømningen.	DN15, ren indkøbspris med levering, meget svært at vurdere monteringspris pga. forhold på site
Niveau måler Ultralyd	Nej	En ultralyd niveaumåler benyttes til at måle vandniveauet vha. *ultralyd*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveaumåler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau måler Radar	Nej	En radar niveaumåler benyttes til at måle vandniveauet vha. *radar*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveaumåler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau måler Laser	Nej	En laser niveaumåler benyttes til at måle vandniveauet vha. *laser*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveaumåler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau måler Tryk	Nej	En tryk niveaumåler benyttes til at måle vandniveauet vha. tryk.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveaumåler. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau sensor Elektrode	Nej	En *elektrode* niveausensor benyttes til at måle vandniveauet vha. en *elektrode*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveausensor. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau sensor Vippe	Nej	En *vippe* niveausensor benyttes til at måle vandniveauet vha. en *vippe*.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveausensor. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er

			eksklusiv både montering og el montage.
Niveau sensor Optisk	Nej	En *optisk* niveausensor benyttes til at måle vandniveauet vha. *optisk* lys.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveausensor. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.
Niveau sensor Vibrations stemmegaffel	Nej	En *vibrations stemmegaffel* niveausensor benyttes til at måle vandniveauet vha. vibrationer.	Prisen inkluderer indkøbsprisen med levering for en 1:1 installeret niveausensor. Det er svært at vurdere monteringspris pga. forhold. Prisen er eksklusiv både montering og el montage.

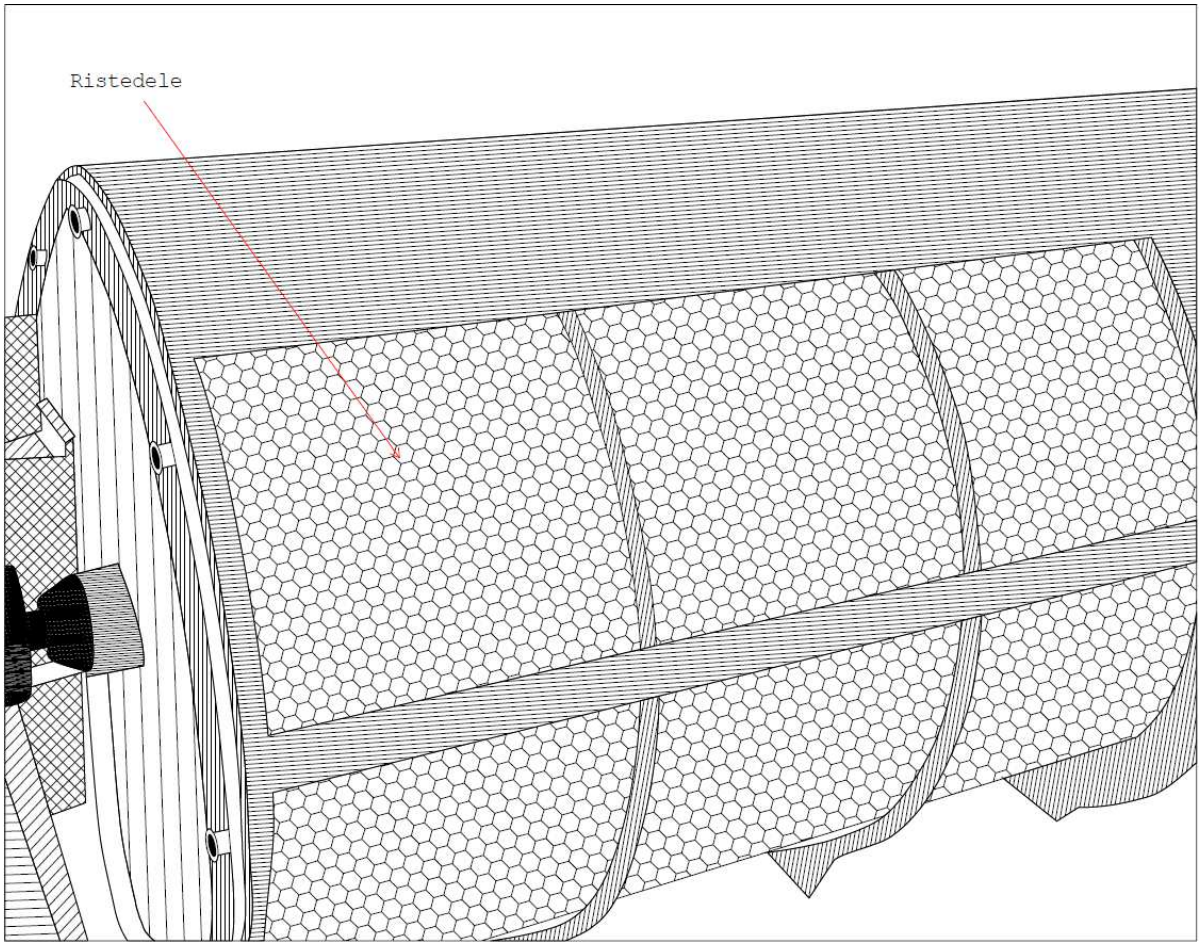
Tabel 437: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

6.2.2 Principskitse

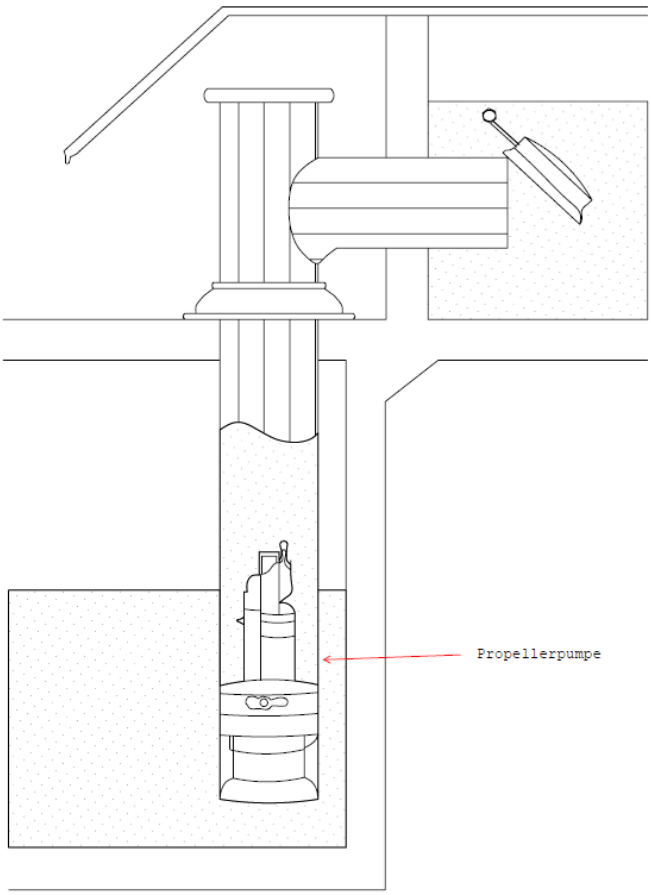
Nedenfor på figurerne ses principskitser af en teknologier benyttet i en pumpestation.



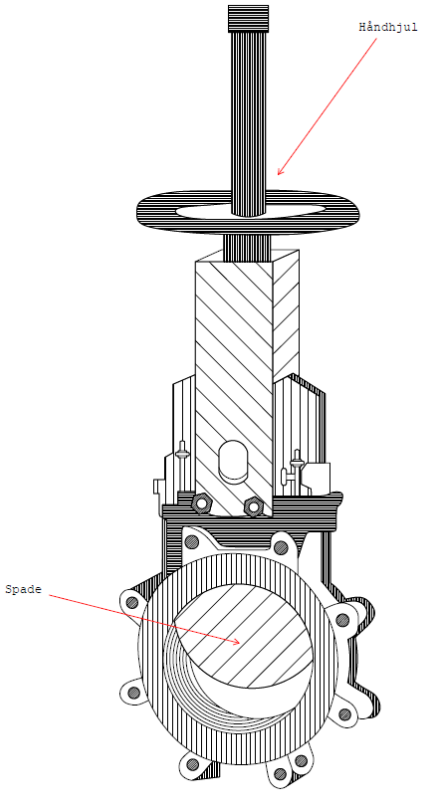
Figur 96: Principskitse af en rensegris sendestation.



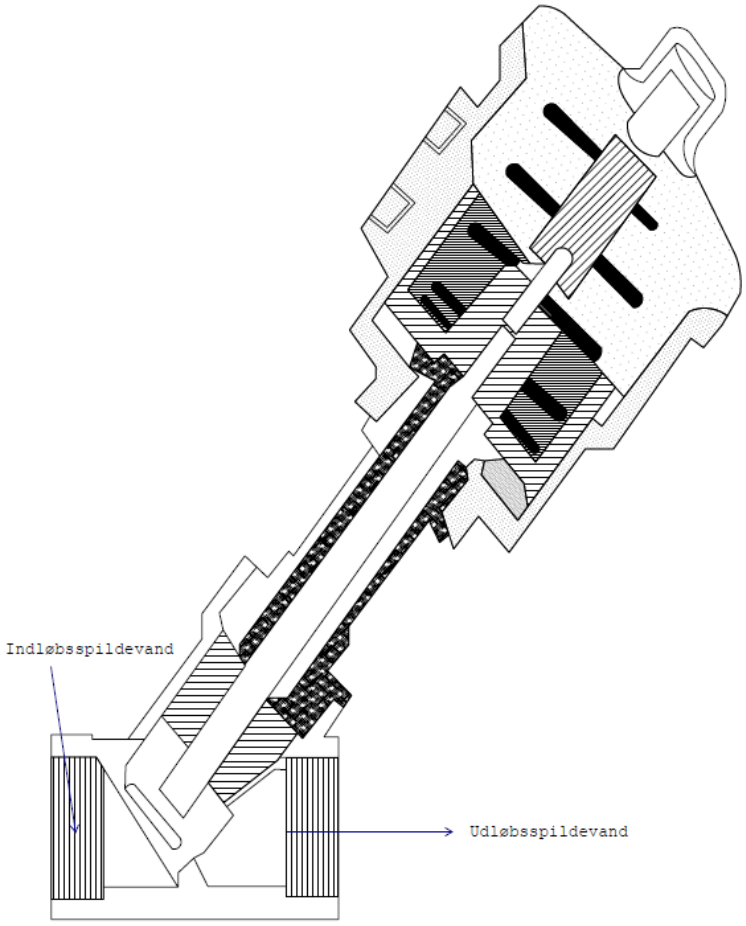
Figur 97: Principskitse af en overløbsrist



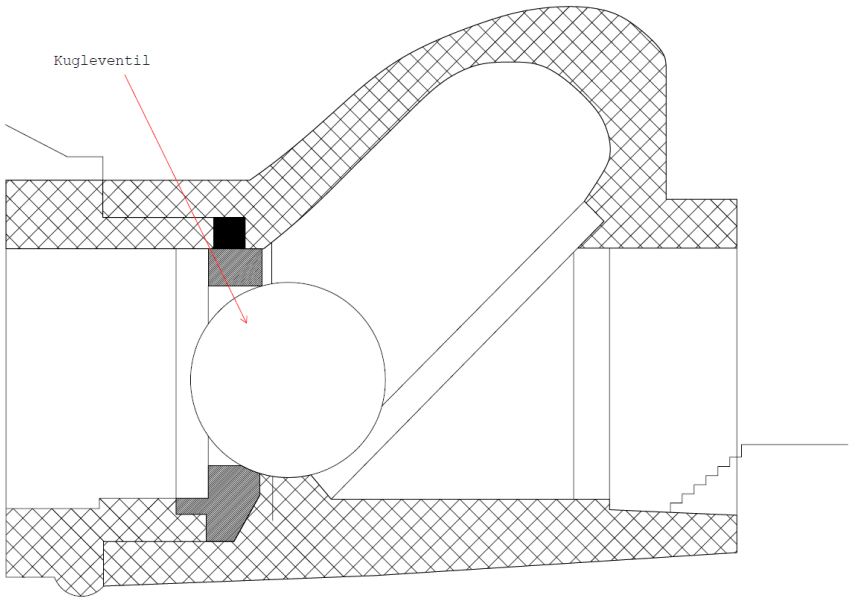
Figur 98: Principskitse af propellerpumpe



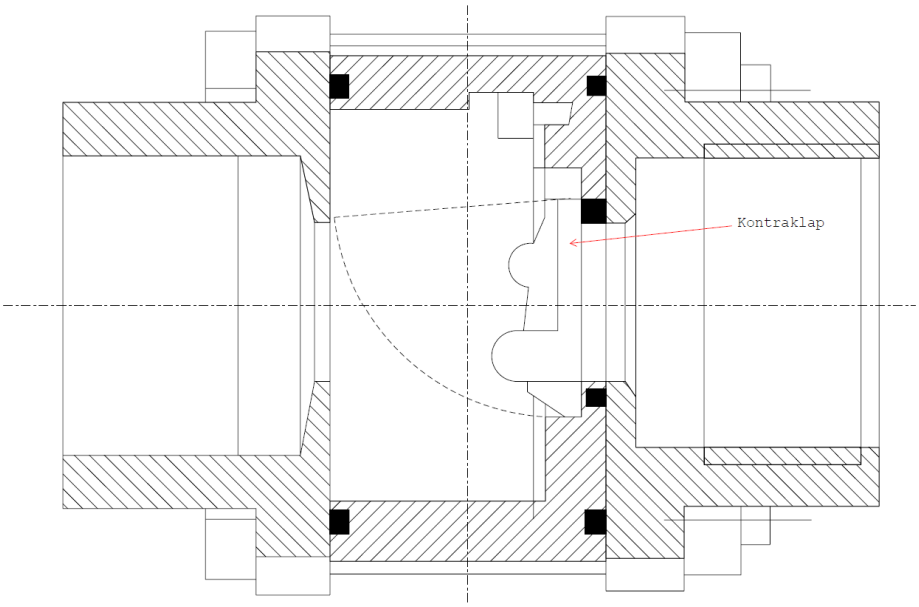
Figur 99: Principskitse af en spadeventil



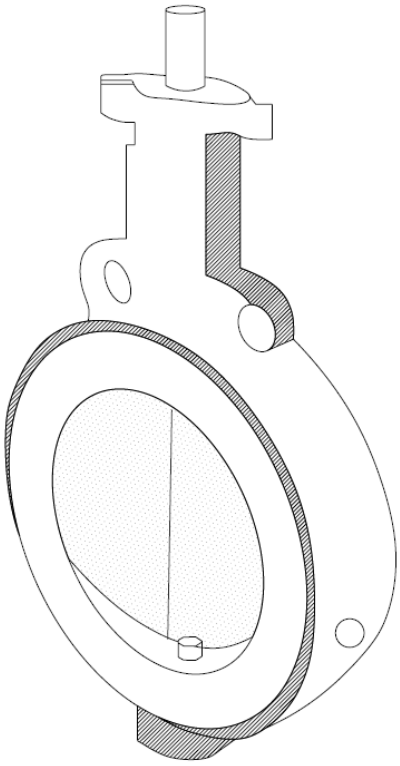
Figur 100: Principskitse af en sædeventil



Figur 101: Principskitse af en kuglekontraventil



Figur 102: Principskitse af en kontraklapventil



Figur 103: Principskitse af en butterflyventil

6.2.3 Teknologiniveau

De fleste teknologier i pumpestationer er standard teknologier i spildevandssystemer, bortset fra rensegris/sendestation, væskeringspumpe, ejektorpumpe, optisk niveaumåler og olie *hydraulik* rør som er BAT og rustfri rør, syrefaste rør, laser niveaumåler som er STOA.

6.2.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Rensegrise/sendestationer	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Overløbsriste til bygværker	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Centrifugalpumper	20	20	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Sneglepumper	30	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for lav. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 30 år.
Dykmotorpumpe	4	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 4 år. Dykkede pumper er typisk mindre pumper, hvilket resultere i kortere levetider (mindre anlægsomkostninger, så vedligehold kan ikke betale sig)
Vakuumpumpe	10	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år. Afhængig af løsning som vakuumpumpe bruges til, men typisk til spildevand er levetiden kortere end angivet i Polka
Propellerpumpe	20	20	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Væskeringspumpe	20	20	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Selvansugendepumpe	15	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Ejektorpumpe	20	20	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Rens Pump	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Skydeventil	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Spadeventil	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Kuglehane	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Sædeventil	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Kuglekontraventil	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Kontraklapventil	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Udløbskontraklap	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Skydespjæld	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Stål rør	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Galvaniseret rør	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Rustfri rør	40	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Syrefaste rør	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.

PE rør	75	75	Levetiden i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Olie hydraulikrør	50	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 50 år.
Temperatur måler	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Trykmåler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Svolvbrinte måler	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Butterflyventil	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Nåleventil	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Niveau måler Ultralyd	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Niveau måler Radar	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Niveau måler Laser	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Niveau måler Tryk	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Niveau sensor Elektrode	20	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Niveau sensor Vippe	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.
Niveau sensor Optisk	15	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 15 år.
Niveau sensor Vibrations stemmegaffel	10	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 10 år.

Tabel 438: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

6.2.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Rensegrise/sendestationer

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	10				Dreje motorventiler	20
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			8	1.000	En arbejdsdag om året til udskift af sliddele	3.800
Timer til drift af teknologi (estimeret)			53		Ca. 1 timer om ugen til drift (sende gris afsted)	18.550
Total årlig driftspris, kr.						**22.370**

Tabel 439: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Overløbsriste til bygværker						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Rist uden mekanik	0
Materialer		0		7500	Pris på slamsuger efter overløb ved stort regnskyl	7500
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0		Ingen vedligehold	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Kort tilsyn med rist en gang årligt	700
Total årlig driftspris, kr.						**8.200**

Tabel 440: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Centrifugalpumper						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	12.600				Elforbrug, 360.000 m^3	25.200
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	5.000	Trimme hjul (2 gange årligt), Medium størrelse pumpe (100 l/s), optimal drift, gennemsnitsløftehøjde på 6 mVs	6.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Blokering af pumpe	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**33.000**

Tabel 441: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Pumpehjul	5	20	10.000	2.500
Bundplade/slidring	5	20	7.000	1.750
Pakdåse	5	20	5.000	1.250
Kølevæske/olie	5	20	1.000	250
Lejre	5	20	3.000	750
O-ringe	5	20	100	25
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**6.525**

Tabel 442: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Sneglepumper						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.800				Elforbrug, 360.000 m^3	21.600
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	3.000	Typisk opgaver er fedtsmøring. Medium størrelse pumpe (100 l/s), optimal drift, gennemsnitsløftehøjde på 4 mVs	4.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			5		Tilsyn og afhjælpning af blokering med fremmedlegemer	1.750
Total årlig driftspris, kr.						**27.750**

Tabel 443: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Lejre	6	30	70.000	14.000
Olie på gear	6	30	2.000	400
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**14.000**

Tabel 444: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Dykmotorpumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	18.000				Elforbrug, 360.000 m^3	36.000
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Ingen løbende vedligehold (Udskifter ved fejl). Lille størrelse pumpe (5 l/s), optimal drift, gennemsnitsløftehøjde på 6 mVs	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Afhjælpning af blokering af pumpe (2 gange om året i gennemsnit)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**37.400**

Tabel 445: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Vakuumpumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	183				1 driftime pr. dag, 0,5 kWh pr. drifttime	366
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Ingen løbende vedligehold	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn årligt udover service	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**1.766**

Tabel 446: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Lejre	5	10	4.000	2.000
Olie	5	10	1.500	750
Pumpehjul	5	10	2.500	1.250
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.000**

Tabel 447: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Propellerpumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.800				Elforbrug, 360.000 m^3	21.600
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Stor størrelse pumpe (800 l/s), optimal drift, gennemsnitsløftehøjde på 4 mVs	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			5		Tilsyn og blokering af pumpe (2 gange om året i gennemsnit)	1.750
Total årlig driftspris, kr.						**23.350**

Tabel 448: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Pakdåse	5	20	20.000	5.000
Kølemiddel	5	20	3.000	750
Pumpehjul	5	20	60.000	15.000
Lejer	5	20	20.000	5.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**25.750**

Tabel 449: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Væskeringspumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	274				1 driftime pr. dag (ved overløb), 0,75 kWh pr. drifttime	548
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Ingen løbende vedligehold	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn årligt udover service	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**1.948**

Tabel 450: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Lejre	5	20	4.500	1.125
Olie	5	20	2.000	500
Pumpehjul	5	20	2.500	625
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**2.250**

Tabel 451: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Selvansugendepumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	16.200				Elforbrug, 360.000 m^3	32.400
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	0	Trimme hjul, Medium størrelse pumpe (100 l/s), optimal drift, gennemsnitsløftehøjde på 8 mVs	1.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			36		Afhjælpning af blokering af pumpe	12.600
Total årlig driftspris, kr.						**46.400**

Tabel 452: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Pumpehjul	5	15	10.000	3.333
Bundplade/slidring	5	15	7.000	2.333
Pakdåse	5	15	5.000	1.667
Kølevæske/olie	5	15	1.000	333
Lejre	5	15	3.000	1.000
O-ringe	5	15	100	33
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**8.700**

Tabel 453: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Ejektorpumpe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	12.600				Elforbrug, 360.000 m^3	25.200
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Medium størrelse pumpe (100 l/s), optimal drift	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Afhjælpning af blokering af pumpe	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**26.600**

Tabel 454: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Pumpehjul	5	20	10.000	2.500
Bundplade/slidring	5	20	7.000	1.750
Pakdåse	5	20	5.000	1.250
Kølevæske/olie	5	20	1.000	250
Lejre	5	20	3.000	750
O-ringe	5	20	100	25
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**6.525**

Tabel 455: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Rens Pump						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	33.705				Strømforbrug til trykbeholder, kompressorog pneutiske ventiler	67.410
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			20	10.000	Udskift af sliddele	17.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			10		Tilsyn	3.500
Total årlig driftspris, kr.						**87.910**

Tabel 456: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Kompressor	1	20	15.000	750
Alle ventiler (5 stk.)	2	20	10.000	1.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.750**

Tabel 457: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Skydeventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Skift ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (hvert halve år)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 458: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Spadeventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	500	Skifte pakning, smøre og rengøre spade	2.250
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (hvert halve år)	700
Total årlig driftspris, kr.						**2.950**

Tabel 459: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Kuglehane						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Skift ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Funktionstjek (hvert år)	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 460: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Sædeventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Skift ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Funktionstjek (en gang hvert år)	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 461: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Kuglekontraventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Skifte ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (hvert halve år)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 462: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Kontraklapventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Ingen løbende vedligehold	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (hvert halve år)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 463: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Pakninger	5	20	2.000	500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**500**

Tabel 464: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Udløbskontraklap						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0	Skift ved fejl	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (hvert halve år)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 465: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Skydespjæld						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel spjæld	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	200	Rengøre og smøre spjældet,	900
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Funktionstest (hvert halve år)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**2.300**

Tabel 466: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pakning	4	40	7.000	700
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**700**

Tabel 467: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Stål rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 468: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Galvaniseret rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 469: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Rustfri rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 470: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Syrefaste rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 471: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: PE rør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 472: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Olie hydraulikrør						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0,5		Tilsyn årligt	175
Total årlig driftspris, kr.						**175**

Tabel 473: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Temperatur måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2,5		Kalibrering en gang årligt	875
Total årlig driftspris, kr.						**875**

Tabel 474: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Trykmåler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2,5		Kalibrering en gang årligt	875
Total årlig driftspris, kr.						**875**

Tabel 475: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Svolvbrinte måler						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Luftfase	0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1	4.000	Udskift af sensor og rengøring af måler årligt	4.350
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Kalibrering en gang årligt	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**5.750**

Tabel 476: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Butterflyventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)					Ingen løbende vedligehold	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstest (2 gange årligt)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 477: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Nåleventil						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0				Manuel ventil	0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)					Ingen løbende vedligehold	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Funktionstjek (2 gange årligt)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 478: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau måler Ultralyd						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1		Rengøring, kontrol af den sidder lige	350
Timer til drift af teknologi (estimeret)			3		Årlig kalibrering	1.050
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 479: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau måler Radar						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1		Rengøring, kontrol af den sidder lige	350
Timer til drift af teknologi (estimeret)			3		Årlig kalibrering	1.050
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 480: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau måler Laser						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	8				Varmelegeme	16
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1		Rengøring af glaslinse, kontrol af den sidder lige	350
Timer til drift af teknologi (estimeret)			3		Årlig kalibrering	1.050
Total årlig driftspris, kr.						**1.416**

Tabel 481: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau måler Tryk						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4		Rengøring (4 gange om året)	1.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			3		Årlig kalibrering	1.050
Total årlig driftspris, kr.						**2.450**

Tabel 482: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau sensor Elektrode						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2		Rengøring (2 gange årligt)	700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 483: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau sensor Vippe						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2		Rengøring (2 gange årligt)	700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 484: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau sensor Optisk						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1		Rengøring, kontrol af den sidder lige	350
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**350**

Tabel 485: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Niveau sensor Vibrations stemmegaffel						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4		Rengøring (4 gange årligt)	1.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			0			0
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 486: Tabel over omkostninger til drift.

6.2.6 Vurderede anvendelsesområder

De rammebetingelser, der er vurderet til at have betydning for, hvilke teknologier der vil være anvendelige under givne rammebetingelser, er:

Rammebetingelse	Teknologi	Relevant rammebetingelsesinterval	
		Minimum	Maksimum
Flow (l/s)	Rensegrise/sendestationer	< 30	150 - 600
Flow (l/s)	Sneglepumper	30 - 150	150 - 600
Flow (l/s)	Vakuumpumpe	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Propellerpumpe	30 - 150	> 1000
Flow (l/s)	Væskeringspumpe	< 30	30 - 150
Flow (l/s)	Selvansugendepumpe	< 30	150 - 600
Flow (l/s)	Ejektorpumpe	30 - 150	30 - 150
Flow (l/s)	Rens Pump	30 - 150	150 - 600
Flow (l/s)	Kuglehane	< 30	< 30
Flow (l/s)	Sædeventil	< 30	< 30
Flow (l/s)	Kuglekontraventil	< 30	600 - 1000
Flow (l/s)	Kontraklapventil	< 30	600 - 1000
Flow (l/s)	Olie hydraulikrør	< 30	< 30
Flow (l/s)	Nåleventil	< 30	< 30
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Overløbsriste til bygværker	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Sneglepumper	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Vakuumpumpe	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Propellerpumpe	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Væskeringspumpe	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ejektorpumpe	< 3	< 3
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Rens Pump	< 3	3 - 10

Tabel 487: Oversigt over hvilke teknologier i teknologigruppen der er er relevant i et bestemt rammebetingelsesinterval.

6.2.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 615. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Pumpestationer		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	I city kan der eks. ikke accepteres lugtgener, støj, vibrationer, mv.
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Teknologien bestemmes ikke af geografien, men af flow og andre krav.
Recipient	Ingen betydning	Ved en sårbar recipient vil driften skulle have mere overvågningsudstyr som skal vedligeholdes	En teknisk løsning vil her kræve mere avanceret måle og overvågningsteknologier
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning, det er flowet der er udslagsgivende	Ingen betydning, det er flowet der er udslagsgivende	Ingen betydning, det er flowet der er udslagsgivende
Flow (l/s)	Jo højere flow, jo større pumper, jo mere plads kræver byggeriet	Drift og vedligehold (tilsyn osv.) vil være dyre, tungere og mere tidskrævende ved store flow frem for små	Ved store flows anvendes dyre og mere kompliceret løsninger. Eks. kontraventiler med trykstødsdæmpere
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Anlægget bliver tybisk udstyret med et trykudligningstårn, som er en ekstra omkostning af anlægget.	Hvis der installeres hydroforbeholdere er der en driftsomkostning med hensyn til vedligehold og lovpligtigt årligt eftersyn.	Ved store modtryk anvendes dyre og mere kompliceret løsninger. Eks. kontraventiler med trykstødsdæmpere og hydroforbeholdere samt udluftninger på trykledningen

Tabel 488: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen pumpestationer kan nævnes:

- Om området er *separat- eller fælleskloakeret*, har betydning for om pumpestationen skal håndtere spildevand og regnvand eller kun spildevand.
- Nedbørsmængder (såfremt pumpestationen er benyttet i fælleskloakerede områder), idet det har betydning for driftsomkostningerne.
- De aktuelle geologiske forhold kan fordyre gravearbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm hvor der kan være grundfjeld i terræn.

6.3 Teknologigruppe: Bygværker

Teknologigruppen bygværker omfatter bygværker i forskellige dimensioner. Bygværkerne i gruppen benyttes til at transportere spildevandet fra forbrugerne til renseanlægget og eller til *recipient*. Bygværker kan både benyttes i fælles- og separatkloakerede områder. Men benyttes kun på gravitationsledninger.

6.3.1 Funktionsbeskrivelse

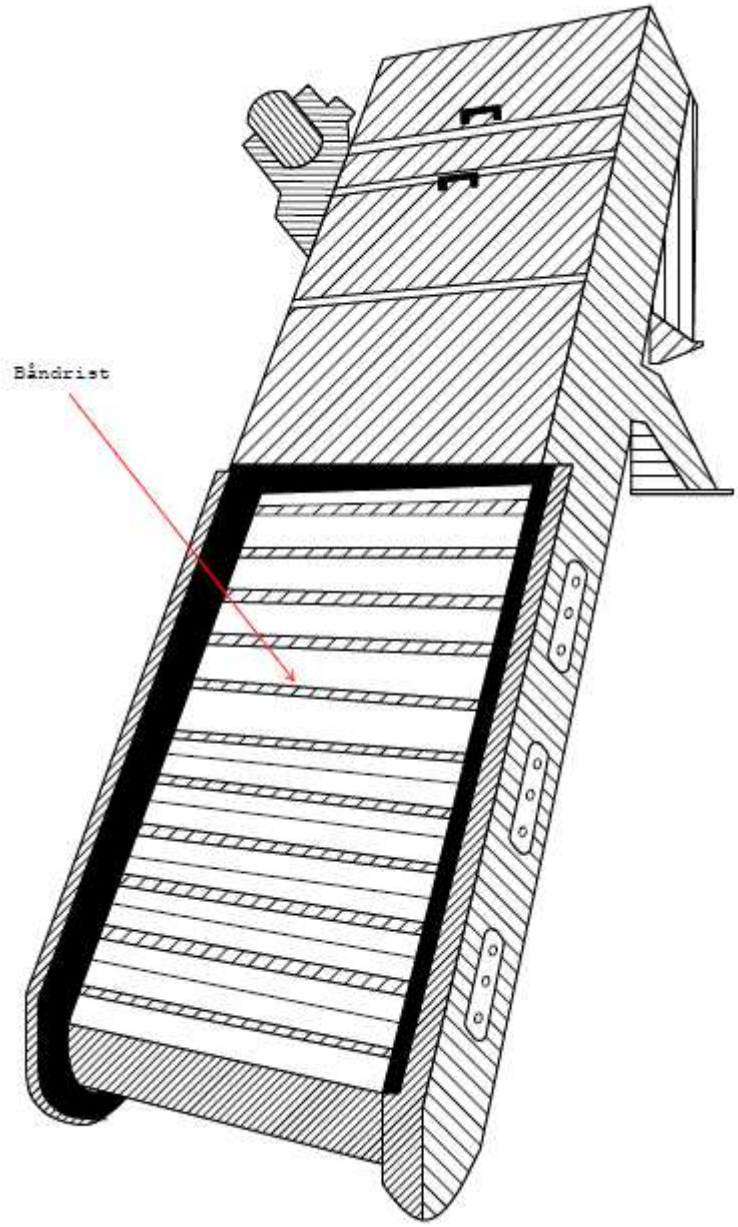
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Små bygværker	Nej	Små bygværker er f.eks. et *fordeler bygværk*, selektor, *overløbsbygværk*, pumpestation eller lign.	Prisen er inklusiv et komplet mindre bygværk.
Store bygværker	Nej	Større bygværker er f.eks. et *fordeler bygværk*, selektor, *overløbsbygværk*, pumpestation eller lign.	Prisen er inklusiv et komplet større bygværk.
Trapperist	Nej	En trapperist er en rist, hvor spildevandet ledes igennem, og hvor det faste stof tilbageholdes og løftes op og væk fra spildevandet.	Prisen er baseret på en ikke særlig dyb (max 3,5 m), 0,8 m bred, 3m lang, 1:1 udskiftning trapperist. Prisen inkluderer en 1:1 installeret trapperist.
Båndrist	Ja	En båndrist er en rist, hvor spildevandet ledes igennem et bånd, som lader vandet passere, mens at faste stoffer tilbageholdes og løftes op og væk fra spildevandet.	Prisen er baseret på en 1,5 m bred, 6 m lang båndrist. Prisen inkluderer en 1:1 installeret båndrist.
Mekansik flow spulet rist "Pump Action Screen"	Nej	Fast rist som ingen bevægelige dele har. Den består af en buet plade med huller i, som spildevandet løber igennem. Denne plade holdes ren vedhjælp af en kraftig spuleeffekt der leveres af en pumpe.	Prisen er baseret på en 0,5 m bred, 4 m lang rist. Prisen inkluderer en 1:1 installeret mekanisk flow spulet rist.
Riverist	Nej	En riverist er en rist med lange spalter og en tværgående mekanisk rive. Spildevandet ledes igennem, og det faste stof tilbageholdes og løftes op og væk fra spildevandet af riven.	Prisen er baseret på en 1,5 m bred, 6 m lang riverist. Prisen inkluderer en 1:1 installeret riverist.
Tromlerist	Nej	Rist formet som en vandretliggende tromle. Vandet løber igennem, og faste partikler tilbageholdes.	Prisen er baseret på en Ø1600, 3 m lang tromlerist. Prisen inkluderer en 1:1 installeret tromlerist.
Skumkant	Nej	Kant eller skærm til at lade spildevandet passerer, mens flydestofferne tilbageholdes.	Prisen inkluderer en 1:1 etableret skumkant.
Mekanisk rengjort opstuvningsrist	Nej	Denne rist er designet til overløb, hvor en *opstuvning* af spildevand løber igennem risten. Risten fjerner større partikler og objekter.	Prisen er baseret på en 1 m bred, 5 m lang, Prisen inkluderer en 1:1 installeret rist.
Statiskrist uden mekanik	Nej	Fast rist uden mekanik, der frasorterer de store ting fra spildevandet.	Prisen er baseret på en 1 x 2 m i rustfri stål. Prisen inkluderer en 1:1 installeret rist.

Tabel 489: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

6.3.2 Principskitse

Nedenfor på figuren ses en principskitse af en båndrist.



Figur 104: Principskitse af en båndrist

6.3.3 Teknologiniveau

Alle teknologier i bygværker er standard teknologier i spildevandssystemer, bortset fra en båndrist og en mekanisk flow spulet rist "Pump Actions Screen" som er BAT.

6.3.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Små bygværker	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Store bygværker	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Trapperist	20	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Båndrist	20	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Mekansik flow spulet rist "Pump Action Screen"	20	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Riverist	20	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Tromlerist	40	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 40 år.
Skumkant	75	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 75 år.
Mekanisk rengjort opstuvningsrist	20	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Statiskrist uden mekanik	75	20	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 75 år.

Tabel 490: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

6.3.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Små bygværker

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	0					0
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			1	500	Rengøring	850
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn	700
Total årlig driftspris, kr.						**1.550**

Tabel 491: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Opretholdelse af betonens kvalitet	3	75	100.000	4.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.000**

Tabel 492: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Store bygværker

Driftspris-elementer	kWh	m^3 vand	Antal timer	Andet, pris	Specifikationer	Pris/år, kr.
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			2	1.000	Rengøring	1.700
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn	700
Total årlig driftspris, kr.						**2.400**

Tabel 493: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	3	75	200.000	8.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**8.000**

Tabel 494: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Trapperist						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	3.194				5 driftstimer pr. dag, 1.75 kWh motor	6.388
Materialer		2			Vand til højtryksrenser	20
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			6	2.000	Rengøring med højtryksrenser (4 gange om året) + løbende vedligehold	4.100
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn og kontrol af slid og mislyde (2 gange om året), fjernelse af fremmedlegemer (1 gang månedligt).	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**17.508**

Tabel 495: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Skift af sliddele (f.eks. afstandsstykker og glidelejer)	10	20	10.000	5.000
"Trappejern" (8 stk)	5	20	16.000	4.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**9.000**

Tabel 496: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Båndrist						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	5.475				5 driftstimer pr. dag, 3 kWh motor	10.950
Materialer		4			Vand til højtryksrensning (1 m^3 x 4 gange om året)	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			32	1.000	Smøring, justering af bånd og rengøring (4 gange om året)	12.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			24		Fjernelse af fremmedlegemer	8.400
Total årlig driftspris, kr.						**31.590**

Tabel 497: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	5	20	1.000	250
Udskift af børste	5	20	5.000	1.250
Udskift af ristepaneler (10 stk.)	5	20	15.000	3.750
Udskift af lejer	5	20	5.000	1.250
Olie til gearkasse	5	20	2.000	500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**7.000**

Tabel 498: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Mekansik flow spulet rist "Pump Action Screen"						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	180				Kun i drift ved overløb (1x månedligt, 2 timer giver 24 driftstimer, 7,5 kWh motor)	360
Materialer		4		0	Højtryksspuling af rist	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	3.000	Løbende vedligehold	4.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn (2x årligt af 1 time) + fjernelse af fremmedlegemer	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**12.150**

Tabel 499: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Pumpeservice	4	20	20.000	4.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.000**

Tabel 500: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Riverist						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	5.475				5 driftstimer pr. dag, 3 kWh motor	10.950
Materialer		4			Vand til højtryksspuling (1 m^3 to gange årligt)	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			32	1.000	Smøring, justering af riv og kælder, rengøring (2 gange om året)	12.200
Timer til drift af teknologi (estimeret)			16		Tilsyn + Fjernelse af fremmedlegemer (6 gange om året)	5.600
Total årlig driftspris, kr.						**28.790**

Tabel 501: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af sliddele	5	20	1.000	250
Udskift af kam	5	20	5.000	1.250
Udskift af rive-paneler	5	20	15.000	3.750
Udskift af lejer	5	20	5.000	1.250
Olie til gearkasse	5	20	2.000	500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**7.000**

Tabel 502: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Tromlerist						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	180				Kun i drift ved overløb (1x månedtligt, 2 timer giver 24 driftstimer), 7.5 kWh motor	360
Materialer		4		0	Vand til højtryksrensning	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	3.000	Løbende vedligehold	4.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn (2x årligt af 1 time) + Fjernelse af fremmedlegemer	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**12.150**

Tabel 503: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskift af hydraulik-olie	20	40	8.000	4.000
Udskift af børste	1	40	10.000	250
Udskift af gearolie	9	40	2.000	450
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.700**

Tabel 504: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Skumkant						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		0				0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			2		Tilsyn (1 time, 2 gange årligt)	700
Total årlig driftspris, kr.						**700**

Tabel 505: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Mekanisk rengjort opstuvningsrist						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	180				Kun i drift ved overløb (1x månedligt, 2 timer giver 24 driftstimer), 7.5 kWh motor	360
Materialer		0		0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	3.000	Rengøring af slamsuger (2x om året for 1.500 kr i timen)	4.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			10		Tilsyn + fjernelse af fremmedlegemer	3.500
Total årlig driftspris, kr.						**8.610**

Tabel 506: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	**Antal i levetid**	**Teknologi-levetid**	**Pris/stk., kr.**	**Pris/år, kr.**
Udskift af hydraulik-olie	10	20	8.000	4.000
Udskift af børster	4	20	4.000	800
Udskift af kædetræk	1	20	1.000	50
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**4.850**

Tabel 507: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Statiskrist uden mekanik						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer		4			Vand til højtryksrensning	40
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			5	1.000	Løbende vedligehold	2.750
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn (1 time, 4 gange årligt)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**4.190**

Tabel 508: Tabel over omkostninger til drift.

6.3.6 Vurderede anvendelsesområder

De rammebetingelser, der er vurderet til at have betydning for, hvilke teknologier der vil være anvendelige under givne rammebetingelser, er:

Rammebetingelse	Teknologi	Relevant rammebetingelsesinterval	
		Minimum	Maksimum
Flow (l/s)	Små bygværker	< 30	150 - 600
Flow (l/s)	Store bygværker	150 - 600	> 1000
Flow (l/s)	Rist, Trapperist	< 30	150 - 600
Flow (l/s)	Rist, Båndrist	150 - 600	> 1000
Flow (l/s)	Rist, Mekansik flow spulet rist "Pump Action Screen"	150 - 600	600 - 1000
Flow (l/s)	Rist, Riverist	150 - 600	> 1000
Flow (l/s)	Rist, Tromlerist	150 - 600	600 - 1000
Flow (l/s)	Rist, Mekanisk rengjort opstuvningsrist	150 - 600	600 - 1000
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Rist, Trapperist	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Rist, Båndrist	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Rist, Mekansik flow spulet rist "Pump Action Screen"	< 3	< 3
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Rist, Riverist	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Rist, Tromlerist	< 3	< 3
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Rist, Skumkant	< 3	< 3
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Rist, Mekanisk rengjort opstuvningsrist	< 3	3 - 10
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Rist, Statiskrist uden mekanik	< 3	3 - 10

Tabel 509: Oversigt over hvilke teknologier i teknologigruppen der er er relevant i et bestemt rammebetingelsesinterval.

6.3.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 639. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Bygværker		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Lokaliteten er medbestemmende for velget af teknologi, fordi der i city stilles højere krav til lugt, støj, og design.
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Ingen betydning	Her kan der der stilles højere krav til eks. ristning af overløbsvand mv.
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Flow (l/s)	Det er flowet der bestemmer størrelsen og dermed prisen	Ved store flow er driftsikkerheden ofte højere, og det er driftudgifterne til tilsyn også.	Ved store flow stilles der ofte større krav til online-målere og overvågning, samt evt. store mekaniske riste til overløbsvand.
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 510: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen bygværker kan nævnes:

- Om området er *separat- eller fælleskloakeret*, har betydning for om pumpestationen skal håndtere spildevand og regnvand eller kun spildevand.
- Nedbørsmængder (såfremt pumpestationen er benyttet i fælleskloakerede områder), idet det har betydning for driftsomkostningerne.
- De aktuelle geologiske forhold kan fordyre gravearbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm hvor der kan være grundfjeld i terræn.

6.4 Teknologigruppe: El & SRO

Teknologigruppen El og SRO omfatter elforsyning, styring, regulering og overvågning på spildevandstekniske anlæg.

6.4.1 Funktionsbeskrivelse

De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Forsyningsledning	Nej	En ledning fra el-nettet, der forsyner renseanlægget med el.	Prisen er inklusiv 50 m forsyningskabel og tilhørende gravearbejde. Prisen er eksklusiv en tilslutningsafgift.
Hoved-tavle	Nej	El-tavle til strømstyring af maskinudstyr og bygning.	Prisen inkluderer en komplet hoved-tavle baseret på et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t.
Føringsveje og kabling	Nej	Føringsveje og kabling består af *kabelbakker* og kabler.	Prisen inkluderer materialer til føringsveje og kabling, samt opsætning baseret på et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t. af disse.
Nødstrømsanlæg	Nej	Et nødstrømsanlæg benyttes til strømforsyning ved strømafbrydelse.	Prisen inkluderer komplet 1:1 installeret nødstrømsanlæg til et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t. af disse.
UPS-anlæg	Nej	Et UPS-anlæg benyttestil akut strømforsyning indtil nødstrømsanlægget er i fuld drift.	Prisen inkluderer komplet 1:1 installeret UPS-anlæg til et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t. af disse.
SRO	Nej	Styring, Regulering og Overvågning (SRO) af alle målere og sensorer på anlægget. Et SRO-anlæg benyttes til at styre et anlæg.	Prisen inkluderer komplet programmeret SRO-system (hardware og software) til et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t. af disse.
PLC	Nej	Programmable Logic Controller (PLC) benyttes til automatisering af kompoenter på renseanlægget f.eks. luk/åben af ventiler.	Prisen inkluderer komplet programmeret PLC-hardware med tilhørende programmering til et renseanlæg der kan behandle 292 m^3/t. af disse.

Tabel 511: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

6.4.2 Principskitse

Der er ingen principskitser til denne teknologi-gruppe.

6.4.3 Teknologiniveau

Alle teknologier for El & SRO er standard teknologier i spildevandssystemer. Der forventes ingen betydelig udvikling af teknologierne.

6.4.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Forsyning	50	-	Erfaringstal
Hovedtavle	25	-	Spildevand -> Mere aggresivt miljø end råvand/drikkevand
Føringsveje og kabling	20	-	Spildevand -> Mere aggresivt miljø end råvand/drikkevand
Nødstrømsanlæg	30	-	Erfaringstal
UPS-anlæg	15	-	Forsyningssikkerhed - meget teknologisk udvikling + batterier bliver trætte/flade
SRO	15	10	SRO installationer i Polka er angivet til 10 år
PLC	10	-	Erfaringstal

Tabel 512: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

6.4.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Forsyning						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			1		Tilsyn	350
Total årlig driftspris, kr.						**350**

Tabel 513: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Hovedtavle						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	5.000	Udskiftning af komponenter efter termografering	8.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**9.900**

Tabel 514: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Termografi	25	25	12.000	12.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**12.000**

Tabel 515: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Føringsveje og kabling						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	1.000	Diverse udskift	2.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**3.800**

Tabel 516: Tabel over omkostninger til drift.

Teknologi: Nødstrømsanlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				8000	12 afprøvninger	8000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			4	2.000	Diverse udskift	3.400
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (1 gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**15.600**

Tabel 517: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Hovedeftersyn	3	30	15.000	1.500
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**1.500**

Tabel 518: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: UPS-anlæg						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer				8000	12 afprøvninger	8000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			0	0		0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn (en gang månedligt)	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**12.200**

Tabel 519: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Hovedeftersyn	1	15	15.000	1.000
Udskidt af batterier	1	15	125.000	8.333
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**9.333**

Tabel 520: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: SRO						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			8	5.000	Diverse udskift	7.800
Timer til drift af teknologi (estimeret)			20		Tilsyn (5 timer pr. kvartal)	7.000
Total årlig driftspris, kr.						**14.800**

Tabel 521: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af PC og skærm	1	15	10.000	667
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**667**

Tabel 522: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: PLC						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug						0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			10	4.000	Diverse udskift	7.500
Timer til drift af teknologi (estimeret)			12		Tilsyn	4.200
Total årlig driftspris, kr.						**11.700**

Tabel 523: Tabel over omkostninger til drift.

6.4.6 Vurderede anvendelsesområder

Der er ingen rammebetingelsesintervaller der gør teknologierne i teknologigruppen irrelevante. Der kan være teknologier der vælges frem for andre af økonomiske hensyn, men de er stadig anvendelige.

6.4.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 657. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	El & SRO		
	Anlæg	**Drift**	**Valg**
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	Ingen betydning
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Ingen betydning
Recipient	Ingen betydning	Ingen betydning	Der stilles større krav til målere og andet udstyr, ved en kritisk recipient
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning
Flow (l/s)	Flowet bestemmer størrelsen af anlægget og ofte vil kravene til anlægget være højere	Driften vil på et større anlæg også være større.	Teknologien vil være dyere da anlægget ofte er mere driftskritisk ved store flow.
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ingen betydning	Ingen betydning	Ingen betydning

Tabel 524: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Der er ikke øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen.

6.5 Teknologigruppe: Tilbageholdelse af vand

Teknologigruppen tilbageholdelse af spildevand, omfatter bassiner i forskellige dimensioner, materialer, og udformninger. Bassinerne i gruppen benyttes til at tilbageholde spildevandet, til der igen er plads i spildevandssystemet eller på renseanlægget. Bassiner kan både benyttes i fælles- og separatkloakerede områder, men kun på gravitations systemer.

6.5.1 Funktionsbeskrivelse

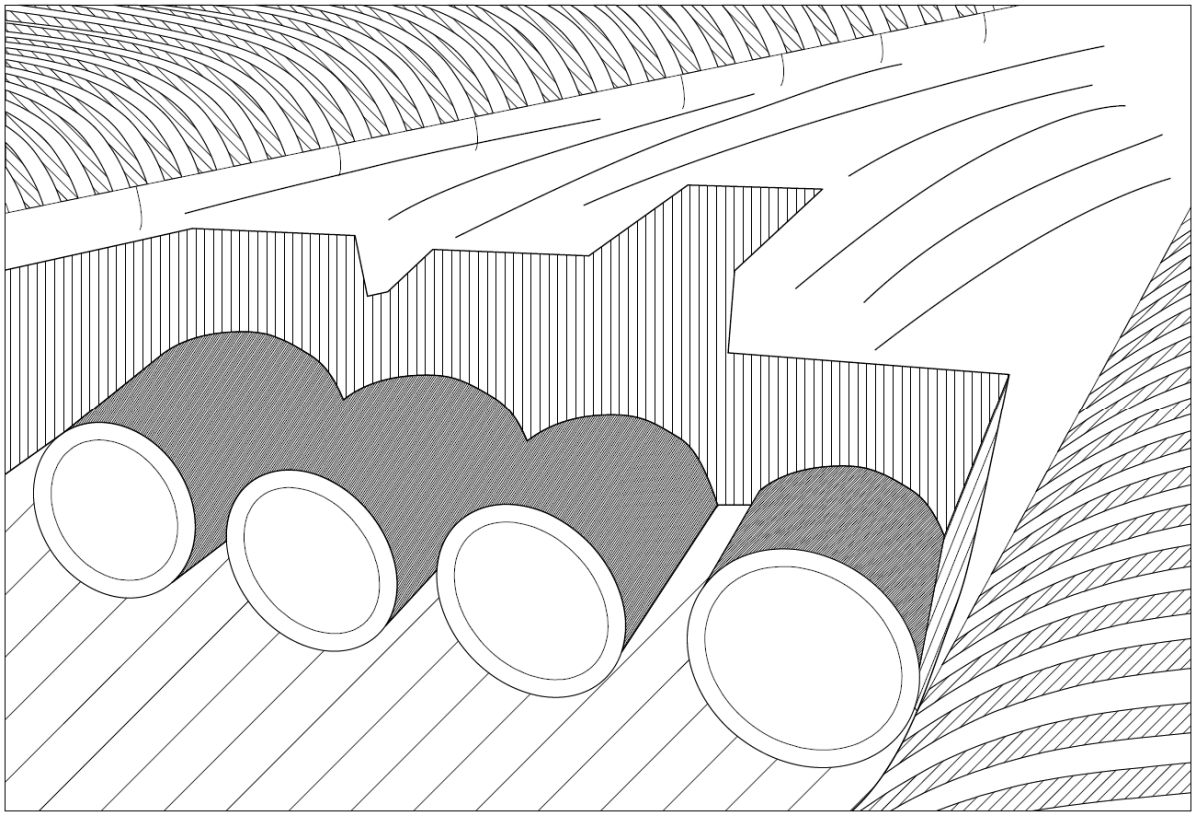
De enkelte teknologiers funktioner opsummeres i tabellen nedenfor.

Teknologi	Princip-skitse	Funktionsbeskrivelse	Inkluderet i anlægspris
Rørbassin	Ja	Et rørbassin er område som er udgraveret til at føre en række store rørledninger ved siden af hinanden, som derved kan indeholde en spildevandsmængde.	Prisen er inklusiv al jord- og beton arbejde, minimal monitorering. Prisen er eksklusiv selve rørføringen der foretages i rørbassinet.
Forsinkelsesbassin m. rensning til regnvand	Nej	Et forsinkelsesbassin benyttes til at forsinke spildevandet inden det ledes til renseanlægget eller i overløb til *recipient*. Et forsinkelsesbassin kan etableres med mekanisk og biologisk rensning, som vil reducere næringsstoffer i spildevandet.	Prisen er inklusiv al jord- og beton arbejde, samt renseforanstaltning.
Forsinkelsesbassin u. rensning til regnvand	Nej	Et forsinkelsesbassin benyttes til at forsinke spildevandet inden det ledes til renseanlægget eller i overløb til *recipient*.	Prisen er inklusiv al jord- og beton arbejde.
Underjordisk bassin før overløb	Nej	Underjordisk bassin der ikke kan ses på terræn, og som ofte benyttes i by. Et forsinkelsesbassin benyttes til at forsinke spildevandet inden det ledes til renseanlægget eller i overløb til *recipient*.	Prisen er inklusiv al jord- og beton arbejde.

Tabel 525: Funktionsbeskrivelse af teknologierne i teknologigruppen.

6.5.2 Principskitse

Nedenfor på figuren ses en principskitse af et rørbassin.



Figur 105: Principskitse af et rørbassin.

6.5.3 Teknologiniveau

Alle teknologier under tilbageholdelse af vand er standard teknologier i spildevandssystemer, bortset fra et forsinkelsesbassin m. rensning af regnvand som er STOA.

6.5.4 Levetider

Teknologiernes levetider angivet i POLKA er vurderet og revideret som beskrevet herunder:

Teknologi	Levetid	Polka	Levetidsvurdering
Rørbassin	75	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Forsinkelsesbassin m. rensning til regnvand	20	75	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være for høj. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 20 år.
Forsinkelsesbassin u. rensning til regnvand	50	50	Levetiden angivet i POLKA er vurderet til at være realistisk.
Underjordisk bassin før overløb	60	Ikke angivet	Der er ikke angivet en levetid i POLKA. Erfaringsmæssigt vurderes denne til at være 60 år.

Tabel 526: Tabel over teknologiernes levetider. I tabellen ses levetiden angivet i POLKA, samt den vurderede levetid.

6.5.5 Beregning af driftspriser og planlagt vedligehold

I tabellerne nedenfor ses de beregnede omkostninger forbundet med at drifte og vedligeholde teknologierne. Tabellerne er indsat sætvist med driftsskemaet først efterfulgt af vedligeholdelsesskemaet for den pågældende teknologi.

Teknologi: Rørbassin						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)				0	Ingen løbende vedligehold	0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 527: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	75	250.000	6.667
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**6.667**

Tabel 528: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Forsinkelsesbassin m. rensning til regnvand						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	10.000				Antaget, afhænger meget af teknologi til rensning af regnvand og størrelse på dimensionering (til hvilken regnhændelse)	20.000
Materialer		100			Rensning af filter	1000
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)			20	2.000	Drift/service	9.000
Timer til drift af teknologi (estimeret)			10		Tilsyn	3.500
Total årlig driftspris, kr.						**33.500**

Tabel 529: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Udskiftning af pumpe	2	20	20.000	2.000
Udskiftning af sliddele	2	20	100.000	10.000
Konstruktionsarbejde	1	20	200.000	10.000
Oprensning (5 ha)	1	20	300.000	15.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**22.000**

Tabel 530: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Forsinkelsesbassin u. rensning til regnvand						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer				0		0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn (halvårligt)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 531: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	50	200.000	8.000
Oprensning	3	50	300.000	18.000
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**8.000**

Tabel 532: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

Teknologi: Underjordisk bassin før overløb						
Driftspris-elementer	**kWh**	**m^3 vand**	**Antal timer**	**Andet, pris**	**Specifikationer**	**Pris/år, kr.**
Elforbrug	0					0
Materialer						0
Vedligehold løbende (gns. årligt inkl. timer)						0
Timer til drift af teknologi (estimeret)			4		Tilsyn (Halvårligt)	1.400
Total årlig driftspris, kr.						**1.400**

Tabel 533: Tabel over omkostninger til drift.

Planlagt vedligehold	Antal i levetid	Teknologi-levetid	Pris/stk., kr.	Pris/år, kr.
Konstruktionsarbejde	2	60	500.000	16.667
Total årlig vedligeholdspris, kr.				**16.667**

Tabel 534: Tabel over omkostninger til planlagt vedligeholdelse.

6.5.6 Vurderede anvendelsesområder

De rammebetingelser, der er vurderet til at have betydning for, hvilke teknologier der vil være anvendelige under givne rammebetingelser, er:

Rammebetingelse	Teknologi	Relevant rammebetingelsesinterval	
		Minimum	Maksimum
Lokalitet	Forsinkelsesbassin m. rensning til regnvand	Land	City
Lokalitet	Forsinkelsesbassin u. rensning til regnvand	Land	City
Lokalitet	Underjordisk bassin før overløb	Land	City

Tabel 535: Oversigt over hvilke teknologier i teknologigruppen der er er relevant i et bestemt rammebetingelsesinterval.

6.5.7 Vurderede afgørende forhold for prisvariationer

De generelle rammebetingelser, som har betydning for prisvariationerne, ses i oversigten i Tabel 669. De rammebetingelser, der specifikt er vurderet at have indflydelse på teknologigruppens anlægs- og driftspriser samt teknologivalg, er:

Rammebetingelse	Tilbageholdelse af vand		
	Anlæg	Drift	Valg
Lokalitet	Lokaliteten har betydning for anlægsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo mere komplekst og tidskrævende bliver anlægsarbejdet.	Lokaliteten har betydning for driftsprisen. Jo tættere bebygget, befæstet og befolket et område er, jo flere forhold skal tages i betragtning – såsom vejspærringer, parkeringspladser mv.	I city vælges oftes løsninger der er nedgravet og ikke kan ses, lugtes eller høres af folk i området
Geografi	Den geografiske placering af anlægsarbejdet har betydning på anlægsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Den geografiske placering af driftsarbejdet har betydning på driftsprisen som beskrevet i afsnit 2.2.1.	Geografien bestemmer ikke teknologien, det gør eks. lokaliteten og flowet.
Recipient	Anlægsprisen har ikke noget med recipienten at gører.	Driftsudgifterne er de samme uanset hvilken recipient	Der vælges ofte mere kombliceret og dyre løsninger hvis recipienten er sårbar.
Kapacitet (samlet anlæg, PE)	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Flow (l/s)	Flowet bestemmer størrelsen af vand der skal tilbageholdes, og dermed også prisen	Jo større anlæget er jo mere drift er der oftes til Eks. pumpe rep. og oprensning af slam.	Løsningerne er ofte mere kompliceret og dyre ved store flow.
Løftehøjde (modtryk, m/Vs)	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant

Tabel 536: Rammebetingelsers betydning på anlægs- og driftspris, samt teknologivalget.

Af øvrige specifikke forhold der har betydning for prisen for teknologigruppen tilbageholdelse af vand kan nævnes:

- Om området er s*eparat- eller fælleskloakeret*, har betydning for om pumpestationen skal håndtere spildevand og regnvand eller kun spildevand.
- Nedbørsmængder (såfremt pumpestationen er benyttet i fælleskloakerede områder), idet det har betydning for driftsomkostningerne.
- De aktuelle geologiske forhold kan fordyre gravearbejdet, f.eks. i stenede områder eller på Bornholm hvor der kan være grundfjeld i terræn.

7. REFERENCELISTE

/1/ Molio, Molio Prisdata, 2020, Anlæg, Sigma Browser, 7.1.0.11873

APPENDIKS 1: ORDLISTE

Ordlisten forklarer tekniske fagord, som er markeret med kursiv i teksten. Hovedfunktioner og teknologier er forklaret i teksten og derfor ikke medtaget i ordlisten.

Aerob	Aerob er en betegnelse for de biologiske processer der kun kan foregå når der er frit ilt tilstede i spildevandet.
Afstivning	Afstivning benyttes til dybe udgravninger, som f.eks. Ledningsgrave.
Aktivt kul	Aktivt kul er en meget god adsorbent, grundet dets store overfladeareal. Adsorption er en proces, hvor væsker sætter sig på overfladen af et fast stof.
Aktivt slam	Aktivt slam er slam med højt indhold af mikroorganismer. Det høje indhold af mikroorganismer gør slammet i stand til mere effektivt at nedbryde stoffer i spildevand.
Anaerob	Anaerob er en betegnelse for de biologiske processer der kun kan foregå når der ikke er frit ilt tilstede i spildevandet.
Anammox	En vigtig mikrobiel proces i nitrogencyklussen, der finder sted i mange naturlige miljøer faciliteret af bakterier, der blev identificeret i 1999. I anammox-reaktionen omdannes nitrit og ammoniumioner direkte til diatomisk nitrogen og vand. $NH_4^+ + NO_2^- \rightarrow N_2 + 2\ H_2O$
Anlæg	Når der snakkes anlæg i forbindelse med gravearbejder, refereres der til sidehældningen af udgravningen. Anlæg 0,5 (også betegnet som 1:2 eller 1 på 2) betyder f.eks. skråningen på siderne har hældningen 0,5. Et anlæg/skråningsanlæg er en dimensionsløs angivelse.
Ansuge	At ansuge betyder at sætte sugningen i gang.
Archimedes skrue	Også kendt som skruepumpe. Skruen er udformet som en spiral og kan løfte spildevand når skruen roteres.
Biologisk aktivt kul	Når spildevandet ozoneres og efterfølgende kul-filtreres vil der vokse bakterier på overfladen af kullene som omsætter næringsstoffer i spildevandet. Dermed kaldes det at kullet bliver biologisk aktivt.
Biologisk sandfilter	Et biologisk sandfilter svarer i opbygningen til et nedsivningsanlæg. Dog har et biologisk sandfilter en kontrolleret afledning idet at filteret er en lukket enhed hvor det rensede spildevandet ledes til en pumpebrønd hvor det pumpes væk fra. Et biologisk sandfilter kan placeres overalt hvor tilstrækkelig plads er tilgængelig.
Bundfældning	Stoffer og partikler synker i vand til bunds, når vandet er i ro, f.eks. i et bassin eller en tank.
Bundplade	Bundpladen er en plade der sidder i bunden af pumpen.
Båndkasette	Båndkasetter er et udtryk for de paneler en filterdug til et båndfilter består af.
Centrifugalkraften	Centrifugalkraften er en kraft der påvirker et roterende legeme.
Centrifugalpumpe	En centrifugalpumpe benytter sig af centrifugalkraft (rotationskraft) for at pumpe.
COD	Chemical Oxygen Demand (kemisk iltforbrug). COD er et indirekte mål for mængden af organisk stof i spildevand som kan iltes kemisk.
Diffusion	Transport af partikler, fx atomer eller molekyler, fra et område med høj koncentration mod områder med lavere koncentration af partiklerne
DOC	Mængden af kulstof som er opløst i spildevandet
Dykket pumpe	En dykket pumpe er en pumpe der er dykket ned i den væske den skal pumpe.
Efterklaring	Efterklaring er et led i renseprocessen for spildevand. Efterklaringen er der hvor suspenderet stof får lov til at bundfælde før spildevandet ledes videre.

Efterpolering	Efterpolering er et ekstra led der benyttes til at rense spildevandet i de tilfælde hvor udledningskrav ikke ellers kunne overholdes. Efterpoleringen består af filtrering og/eller iltning.
Elektrode	En enhed der måler elektrisk ledeevne, som kan mærke om spildevandet rammer denne og hermed måle niveauet i en tank
Excentersnekke	Navn på en pumpetype
Filterdug	En filterdug bruges til at filtrere uønskede partikler i spildevandet.
Flokkulering	Flokkulering er en proces, hvor små partikler samles til større partikler. Det kan være nødvendigt at tilsætte et flokkuleringsmiddel, der fremskynder processen.
Flydelukke	Flydelukke består af et element der flyder ovenpå vandet, og når det flyder til et bestemt punkt, vil det lukke for tilførslen videre i systemet.
Fordeler bygværk	Et fordeler bygværk er et bygværk der fordeler flowet.
Fordelerbrønd	En fordelerbrønd er en brønd hvor flowet fordeles til flere andre ledninger.
Foring	Foring i dette katalog referer til foring af brønde.
Fortrægningsmekanisme	Fortrængningsmekanismer er det princip en fortrængningspumpe benytter sig af. Det kan f.eks. Være et stempel der driver vandet videre.
Fælles- og separatkloakeret	At en kloakstrækning er fælleskloakeret betyder, at både husspildevand og regnvand løber i samme ledning. At en kloakstrækning er separatkloakeret betyder, at der er to ledninger, en udelukkende til husspildevand, og en til regnvand.
Galvaniseret	At noget er galvaniseret betyder, at det er givet en zinkbelægning.
Gasfakkel	En gasfakkel er brænder der benyttes til at brænde overskudsgas af.
Glycerin	Glycerin er en sukkeralkohol med den kemiske formel $C_3H_8O_3$
Gravitationsledning	En gravitationsledning er en ledning hvor spildevandet graviterer. Det vil sige, at der er fald på ledningen, så spildevandet selv løber ned mod enten renseanlægget eller en pumpestation.
Gruber, start-, modtager- og pressegruber.	Gruber er huller der er gravet i starten og slutningen af en strækning hvor der skal foretages visse underboringer, f.eks. mikrotunnelering. Gruberne er nødvendige for at have plads til al teknikken forbundet med den gravemetode der skal benyttes.
Gråt spildevand	Spildevand og regnvand som er blandet i et fælleskloakeret system
h	timer
Hydraulik	Hydraulik er at overføre energi ved hjælp af væsker igennem rør eller lignende.
Hydroforbeholder	En hydroforbeholder benyttes til at holde trykket på en ledningsstrækning.
Kabelbakke	En kabelbakke er en bakke hvori kabler føres. Kablerne bliver dermed skjulte, og kun bakken ses.
Koagulation	Koagulation er navnet for den proces der omdanner en flydende væske til en sammenhængende masse.
Koalescens	Koalescens er en process hvor to eller flere partikler eller dråber forenes når de kommer i kontakt med hinanden.
Kote	En kote angiver et punkts højde over havniveau. F.eks. hvis et hus ligger i kote 30 er det 30 meter over havniveau.
Korrosion	Utilsigtet nedbrydning af metaller ved luftens eller vands påvirkning.
Kvartssand	Kvartssand er en almindelig sandtype med et højt indhold af kvarts (omkring 95%).
Kædetræk	Et kædetræk benyttes til at overføre energi ved hjælp af kæder og tandhjul.

Lagune	En lagune består af en række bassiner og muligvis mindre vandløb imellem disse, hvor vandet bevæger sig langsomt igennem disse. Spildevandets næringsstoffer omsættes i disse bassiner og vandløb.
Lamel	Lameller er en række parallelle elementer såsom plader.
Laser	En lysstråle der kan benyttes til at afstanden fra måler til overfladen af spildevandet
Ledningsevne	Ledningsevnen er et udtryk for vandets indhold af opløste salte (chlorid, nitrit og sulfat specielt).
Ledningstracé	Et ledningstracé definerer ledningens beliggenhed.
Lejer	En del der muliggør at to objekter kan rotere/glide i forhold til hinanden med mindst mulig friktion
m/Vs	Modtryk (meter Vandsøjle)
Medie	Medie i denne forstand er et lag i filteropbygningen. Et filter kan bygges op af et eller flere medier. Lagene kan f.eks. bestå af antracit, kul/aktivt kul eller sand.
mVS	Meter vandsøjle
Næringssalte	Næringssalte består oftest af kvælstof og fosfor, men kan også være silicium, jern, zink mv.
Opland	Et opland er det område en ledningsstrækning servicerer.
Optisk lys	Der benyttes en infrarød lampe til måle afstanden fra sensor til overfladen af spildevandet
Organisk polymer	Kemisk stof, som membraner typisk laves af.
Organiske stoffer	Organisk stof består af kulstofatomer.
O-ring	O-ringe er en type af pakninger, der benyttes til at holde samlinger tætte.
Osmose	Dækker over at molekyler f.eks. vand kan vandre igennem et permeabelt materiale
Overløbsbygværk	Et overløbsbygværk muliggør et kontrolleret overløb i situationer hvor der er mere vand i kloakken end den kan håndtere. I stedet for at spildevandet ukontrolleret stiger op ad vejriste mv. ledes det i stedet ud til f.eks. Et vandløb via et overløbsbygværk.
Overskudsslam	Slam der ikke recirkuleres tilbage i den biologiske rensning
Overskudsgas	Hvis gasproduktionen er for stor er vil der blive produceret mere gas end der kan være i gasbeholderen. Af sikkerhedsmæssige årsager bliver dette gas afbrændt.
Oxidation	En kemisk proces mellem f.eks. ilt og et stof, hvor stoffer
PE (Personækvivalent)	1 PE er en betegnelse for den spildevandsmængde en person producerer.
Pilerenseanlæg	Et pilerenseanlæg består af et stort bassin med ca. 1,5 m dybde hvor der kun sker en tilledning, men ingen udledning. Renseprocessen foregår ved at pil er i stand til at fordampe store mængder vand. Derfor kan spildevandet i løbet af vinteren samles i bassinet, således at pilene i sommerperioden kan fordampe de tilførte mængder spildevand. Et pilerenseanlæg er meget pladskrævende.
Pladestål	Ståltype som olieudskiller kan laves i
PN	PN angiver hvor meget tryk (målt i bar) et rør kan tåle ved vedvarende belastning.
Polyethylen	En type plastik
Polymer	Kemisk stof, som kan tilsættes spildevandet for at det bundfælder hurtigere
Polypropylen	En type plastik
Polyvinylchlorid	En type plastik
Procestanken	En tank hvori at de biologiske renseprocesser foregår.

Prælplade	Ved indløb til f.eks. En udskiller kan indløbs flowet være stort og give anledning til at det sprøjter. For at bremse vandet sættes en prælplade op. Dette er med til at mindske bevægelsen i vandet, og dermed optimere udskilleres effektivitet.
Pumpehjul	En roternde del i en pumpe der benyttes til at drive spildevandet fremad
Pumpesump	En pumpesump er en lille fordybning i bunden af f.eks. en pumpestation. Der er fald mod pumpesumpen, så det vand der kommer ind vil blive ledt til pumpesumpen, hvor en pumpe kan pumpe det videre. Pumpesumpen (fordybningen) gør det mere hensigtsmæssigt at pumpe, da vandstanden omkring fordybningen er højere.
Radar	Der benyttes en radar til at måle niveauet af spildevand
Recipient	En recipient er modtageren af det behandlede spildevand.
Recipienttype	Recipienttyper er vandløb, søer, hav, fjorde, floder og lignende.
Redox-potentiale	Potentialet for at der sker en kemisk reaktion.
Redundans	Redundans betyder, at der er en overkapacitet.
Reetablering	Reetablering i forbindelse med anlægsarbejder er at reetablere eventuelt skadede områder i arbejdsområdet til det de var før anlægsarbejdet begyndte.
Rejektvand	Det overskydende vand efter afvandingsprocessen af spildevandet.
Rensegris	En rensegris er et aggregat der benyttes til at rense rør for eventuelle rester fra spildevandet.
Returskyl	Filtre returskylles for at genskabe deres effektivitet. Hvis et filter ikke returskylles vil det stoppe til.
Returslam	Slam der recirkuleres tilbage i procestanken
Ristegods	Det ristene fjerner fra vandet.
Rivepanel	Den tværgående del i en riverist der adskiller spildevand og faste stoffer
Rodzoneanlæg	Et rodzoneanlæg består af et beplantet (tagrør) bassin med grus, der er etableret med tæt membran for kontrolleret afledning.
Rørbassin	Et rørbassin er et underjordisk forsinkelsesbassin bestående af en eller flere store rør.
Saltsilo	En silo beregnet til at opbevare salt inden det benyttes
Sibånd	Hullet bånd som kan adskille spildevandet og faste stoffer
Sivestreng	En sivestreng er et rør med huller i, som vandet kan sive ud igennem.
Skylleblæser	En blæser der benyttes til at luftskylle sand- & fedtfang
Skyllepumpe	En pumpe der benyttes til at skylle sand- & fedtfang med vand
Slamspejl	Slamspejl er slamniveauet - på samme måde som vandspejl er vandniveauet.
Slidring	En slidring er en form for pakning, der benyttes til at tætne samlinger.
Spuledyser	En spuledyse spreder vandet i et mønster
Spuling	For at rense ledningsnettet kan det spules med vand.
Spunsning	Ved dybere udgravninger, eller ved udgravninger hvor det ikke er muligt at have skråningsanlæg, vil der være risiko for, at udgravningen kollapser omkring sig selv. For at undgå dette spunses udgravningen – dvs. en spunsvæg (bølget/takket jernplade, som man f.eks. kender fra en havnekaj) bankes ned i jorden for at understøtte udgravningen.
Stator	En ubevægelig maskindel eller motordel (modsat rotor) i et roterende system.

Stempel	En del i en stempelpumpe der benyttes til at trykke spildevandet fremad
Stempelringe	En stempelring skal minimere mængden af olie der kommer ind i forbrændingsrummet
Stikledning	En stikledning er en afgrening af ledningsnettet.
Stripning	En kemisk proces hvor der blæses luft igennem spildevandet for at fjerne gasser
Struvit	Struvit er et phosphatmineral med formlen $NH_4MgPO_4 \cdot 6H_2O$.
Strålerør	Et rør der blæses kraftig luft igennem ind i et større rør hvor det skaber fremdrift i spildevandet
Suspenderet stof	Partikler og fnug, der enten flyder på eller svæver i vand
Svøb	Svøbet er delen som selve pumpehuset ligger i
Syrefast / rustfri AISI 316	Stål betegnes normalt som syrefast når det rustfrie stål indeholder mindst 2% molybdæn (Mo). AISI er en forkortelse for American Iron and Steel Institute, og tallet bagefter fortæller om stålets egenskaber. AISI 316 er syrefast, rustfrit stål.
Teknisk vand	Teknisk vand er en betegnelse for vand der ikke er af drikkevandskvalitet, men kan benyttes til tekniske formål.
Termografering	Termografering benyttes til at tilstandsvurdere eltavler.
Topografiske forhold	Topografiske forhold refererer til de højdemæssige/*kote*mæssige forhold der er. F.eks. kan topografiske forhold være afgørende for om der er behov for en pumpestation.
Total nitrogen	Total nitrogen er en summen af alle nitrogen forbindelser tilstede i spildevandet.
Total phosphor	Total phosphor er summen af alle phosphor forbindelser tilstede i spildevandet.
Trappejern	En del af en trapperist der adskiller spildevand og faste stoffer
Trykledning	En trykledning er en ledning hvor spildevandet pumpes. Det er typisk ledninger hvor det ikke er muligt at skabe nok fald til at spildevandet selv kan løbe videre.
Trykstøddæmper	En trykstødsdæmper benyttes til at minimere trykstød der kan opstå f.eks. som følge af pumper der tænder og slukker. Et trykstød er en pludselig ændring i tryk.
Trykudligningstårn	Et trykudligningstårn benyttes til at udligne trykket.
Tunnelrør	Et tunnelrør benyttes til mikrotunnelering, og er et rør hvori tunneleringsmaskinen kan være i imens arbejdet er undervejs.
Tørstof	Tørstof er en betegnelse for hvor meget stof forbliver efter vandet er fordampet.
Udjævningslag	Udjævningslaget i en ledningsgrav skal sikre, at der er en korrekt understøtning af ledningen under hele ledningens forløb.
Udskiller	En udskiller er en teknologi der benyttes til at fraskille f.eks. Partikler fra spildevand.
Ultralyd	Ultralyd benyttes til at måle niveauet i en tank eller lign.
Underboring	En underboring er en "no-dig" løsning, hvor man ikke opgraver hele ledningstracéet, men i stedet benytter teknologier såsom styret underboring til at lægge en ny ledning.
Vibrationsstemmegaffel	Benytter vibrationer til at måle niveauet af spildevand
Vippe	en enhed (vippe) der kan registrere når spildevandet rammer vippen
Viskositet	En væskes "tykkelse"/konsistens