

NOVAFOS

Rammebetingelser for gennemførelse af Strukturanalyse Renseanlæg Øresund og Roskilde Fjord i Novafos

ADRESSE COWI A/S
 Parallevej 2
 2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Baggrund	2
2	Generelle rammebetingelser	2
3	Oplands specifikke rammebetingelser	2
3.1	Oplande	3
3.2	Bassiner	4
3.3	Belastninger (status og fremtid)	5
3.4	Udlederkrav	10
4	Principper til for evt. nyt renselanlæg	11
4.1	Placering af nyt renselanlæg	11
4.2	Energi produktion på nyt renselanlæg	11
4.3	Energiproduktion på eksisterende renselanlæg	12
5	Rammebetingelser – økonomiske	12
6	Finansiering af investeringer for Vandselskaber	13
6.1	Rammebetingelser for lån	13
7	Rammebetingelser – miljømæssige forhold	13
8	Principper til fastlæggelse af enhedspriser	14
9	Rammebetingelser for risikovurdering og følsomhedsanalyse	14

PROJEKTNR.

A113249

DOKUMENTNR.

1

VERSION

2.0

UDGIVELSESDATO

28. november

BESKRIVELSE

Notat

UDARBEJDET

LSFV/LGA

KONTROLLERET

JHH

GODKENDT

JHH

1 Baggrund

Novafos opdaterer tidligere strukturanalyser for oplandet omkring Måløv Renseanlæg og tidligere strukturanalyse for den østlige del af Novafos inkl. Fredensborg og Lyngby Taarbæk Forsyninger. Tidligere analyser er gennemført af COWI A/S og EnviDan A/S henholdsvis.

De nye strukturanalyser benævnes Strukturanalyse Øresund og Strukturanalyse Roskilde Fjord.

I den anledning er COWI blevet anmodet om at udarbejde rammebetingelser og forudsætninger til brug for gennemførelsen af strukturanalyserne.

Rammebetingelserne er udarbejdet på grundlag af notatet "Ydelsesbeskrivelse for udbud af rådgivningsydelse vedr. strukturanalyse for Måløv Renseanlæg " – maj 2018 udarbejdet af COWI.

Forudsætninger leverer rådgiver vedrørende Strukturanalyse Øresund og Strukturanalyse Roskilde Fjord input til.

2 Generelle rammebetingelser

Rammebetingelserne dækker det datamæssige og det metodemæssige grundlag for analysen.

Der inddrages både nuværende data og fremtidige forhold. De fremtidige forhold vil indebære befolkningsprognoser for kommunerne, klimaforandringer som påvirker nedbøren og dermed bassinbehov.

Data for området findes i spildevandsplaner, kommuneplaner, trafikplaner, vandplaner mv., som alle sætter nogle rammer op for området.

3 Oplands specifikke rammebetingelser

De nuværende data består både oplysninger forsyningerne ligger inde med omkring anlæg mv. og af data fra forskellige planer for området, der er berørt.

Forsyningerne ligger inde med data omkring:

- > Renseanlæg herunder belastning, levetid, tekniske processer mv
- > Bassiner
- > Oplande

Ud over status data rummer analysen fremtidige forhold. Et af dem er befolkningsprognoser i de forskellige kommune. Et andet er klimaforandringer, der påvirker nedbørsmængden og dermed bassinbehov.

De enkelte kommuners kommuneplaner, spildevandsplaner, vandområdeplaner og trafikplaner er med til at bestemme rammerne for de fremtidige forhold. Udviklingen for befolkningsdata estimeres ud fra de enkelte kommuners kommuneplaner og befolkningsprognoser. Analyseperioden er dog noget længere end

disse prognoser, og her suppleres befolkningsudviklingen %-satser bestemt på grundlag af data fra Danmarks Statistik.

3.1 Oplande

Det foreslås, at der oplyses et supplerende flow under og efter regn, svarende til 2 l/s/ha(red) fælleskloakeret opland i forhold til tørvejrbelastningen i fremtiden. Det forudsættes her, at fremtidige kloakoplande ikke bliver fælleskloakerede. Dette supplerende flow i forhold til tørvejrbelastningen, oplyses at kunne optræde i en varighed, der svarer til tømningen af det samlede volumen af bassinerne i oplandet ved aflastning. Hyppigheden for dette supplerende flow i den pågældende varighed, vil svare til tømmetiden for bassinerne der forudsættes udbygget svarende til de mulige fremtidige krav til aflastning. Det foreslås at rådgiver skal oplyses varighed af det supplerende flow ved $n=1/5$, $n=1/2$ og $n=1$.

I efterfølgende tabeller er anført henholdsvis oplandsarealer, fordelt på fælles- og separatkloakerede, samt befæstede arealer, for hvert renseanlæg. Oplandsarealerne er taget fra spildevandsplanernes plansituation, og der er samtidig angivet årstallet for udløbet af spildevandsplanerne. Der er ikke angivet tal fra befæstelsesgraden, da den varierer i de forskellige oplande. For renseanlæggene i Egedal kommune er oplandene taget fra skemaerne i COWI's tidligere notat, idet der ikke er angivet arealer i spildevandsplanen. Det samme gælder for Måløv Renseanlæg, hvor der er en betragtelig belastning fra Egedal Kommune. Lillerød og Lynges renseanlæg er bibeholdt i hovedopland Øresund, selv om de har afløb til Roskilde Fjord.

Table 1 - Oplandsdata for strukturanalyse Øresund

Kommune	Renseanlæg	Års-tal	Oplandsareal (ha)		Befæstet areal (ha red)
			Fælles	Separat	Fælles
Allerød	Sjælsmark	2016	145	107	46
	Lillerød	2016	269	549	84
	Lynges	2016	80	379	23
Furesø	Stavnsholt	2017	300	464	123
Hørsholm	Usserød	2024	518	1083	159
Rudersdal	Vedbæk	2017	470	43	135
	Sjælsø	2017	445	145	116
	Bistrup	2017	265	56	90

Tabel 2 - Oplandsdata for strukturanalyse Roskilde Fjord

Kommune	Renseanlæg	Års-tal	Oplandsareal (ha)		Befæstet areal (ha red)
			Fælles	Separat	Fælles
Ballerup, Furesø, Egedal	Måløv	?	413	1867	128
Egedal	Stenløse	?	110	477	32
	Slagslunde	?	41	4	11
	Ølstykke	?	147	797	50
Frederikssund	Frederikssund	2021	101	969	28
	Slangerup	2021	125	363	32

Økonomien på renseanlægget afledt af de tre forskellige krav til hyppighed for aflastning fra overløb i oplandet (tre forskellige varigheder af en supplerende belastning af renseanlæggene på 2 l/s/ha(red)), indgår i den økonomiske analyse ved en supplerende anlægs- og driftsudgift på renseanlæggene.

I det omfang renseanlæg flyttes væk fra den nuværende lokalitet, skal indregnes de volumener der kan nyttiggøres på nedlagte renseanlæg og dermed bliver omkostningerne til bassiner i disse tilfælde lavere. Forudsætninger rummer derfor priser på at genbruge tanke på renseanlæg som overdækkede bassiner og på etablering af nye overdækkede bassiner i oplandet.

3.2 Bassiner

I oplandet til renseanlæggene er opgjort bassinvolumen. Dette er et samlet volumen for alle bassiner i oplandet og på renseanlægget.

Novafos har indhentet data for bassiner i oplandet til Strukturanalyse Øresund og Strukturanalyse Roskilde Fjord. Bassinvolumen er opgjort på henholdsvis bassiner i oplandet og bassin på renseanlæg.

Tabel 3: Bassiner i opland til Strukturanalyse Øresund.

Navn renseanlæg	Bassiner i oplandet (m ³)	Bassiner på renseanlæg (m ³)	Samlet bassinvolumen (m ³)	Bemærkninger
Usserød Renseanlæg	9.942	8.646	18.587	inklusive UBBO og UBLU
Vedbæk Renseanlæg	3.050	2.750	5.800	
Sjælsø Renseanlæg	4.290	5.200	9.490	
Bistrup Renseanlæg	3.987	5.119	9.106	inklusive øget volumen 2619 m ³
Sjælsmark Renseanlæg	5.185	500	5.685	inklusive bassiner på kaserneområde
Lillerød Renseanlæg	8.825	9.900	18.725	
Lynge Renseanlæg	2.840	1.370	4.210	
Stavnsholt Renseanlæg	2.100	5.000	7.100	

Tabel 4: Bassiner i opland til Strukturanalyse Roskilde Fjord.

Navn renseanlæg	Bassiner i oplandet (m ³)	Bassiner på renseanlæg (m ³)	Samlet bas-sinvolumen (m ³)	Bemærkninger
Stenløse Renseanlæg	9.745	0	9.745	Inkl. 1.330 m ³ på gammel Stenløse Rens
Slagslunde Renseanlæg	0	2.625	2.625	
Ølstykke Renseanlæg	16.160	4.640	20.800	4.800 m ³ fra Ølstykke Rens tilføjet
Frederikssund Renseanlæg	842	3.000	3.842	
Slangerup Renseanlæg	3.649	1.040	4.689	
Måløv Renseanlæg	29.112	4.000	33.112	bassiner i Furesø og Egedal. Inkl. +1.500 m ³ ved bassinerne ved genbrugspladsen, Furesø

3.3 Belastninger (status og fremtid)

Belastningsgrundlaget er opdelt dels i den hydrauliske belastning og dels den stofmæssige belastning, som gennemgås i det følgende.

De forventede hydrauliske og stofmæssige belastninger vil blive beregnet til året 2070, baseret på kommuneplaner og den fremtidig forventet befolkningsudvikling i Nordsjælland. Kommuneplaner dækker normalt en fremskrivning til 2026-2029. Derefter bruges en årlige vækstrate af befolkningen til 2045 baseret på Danmarks Statistik. Ud over 2045 bliver vækstraten fremskrevet baseret på en tendenslinje fra Danmarks Statistiks data i perioden 2018-2045 (se Bilag 2).

Den nuværende afskæring af ca. 10.000 PE fra Fredensborg Kommune til Usse-rød Renseanlæg vil fratrækkes i fremtidige betragtninger af Usse-rød Renseanlæg, da der besluttes, at vandmængden skal håndteres i fremtiden indenfor Fredensborg Kommune. Fratækning af vandmængden fra Usse-rød Renseanlæg vil ske fra 2025, efter en 5 års varselsperiode af Novafos til Fredensborg Kommune i 2020.

Der tilsættes en ekstra belastning på Måløv Renseanlæg tilsvarende 3.000 PE i 2018 pga. tilførslen fra Novo Nordisk, som har en tilladelse af 10.000 PE, men historisk har kun tilført vand op til 2.000 PE. De ekstra 3.000 PE betragtes som en sikkerhedsfaktor for at overveje en mulig højere tilførsel fra Novo Nordisk i fremtiden. Desuden tilsættes en ekstra 2.625 PE til Måløv Renseanlæg i 2029 pga. et nyt boligområde i Ballerup Kommune, som ikke er beskrevet i kommuneplanen. En ekstra belastning tilsættes også på Frederikssund Renseanlæg tilsvarende 4.000 PE i 2020 pga. tilførslen fra CORO.

Særlige driftsforhold på renseanlæggene

Stavnsholt Renseanlæg har exceptionelt lave udlederkrav for kvælstof og fosfor. Anlægget har derfor en efterpolering i form af Biostyr-anlæg til kvælstoffjernelse og Aktiflo-anlæg til fosforfjernelse. Dette medfører, at driftsudgifterne for Stavnsholt Renseanlæg er ca. 2,0-3,0 mio. kr./år højere end for anlæg med almindelige udlederkrav.

Nuværende og fremskrivning af stofbelastning

Den nuværende og fremtidige stofbelastning er beregnet og estimeret af Envi-dan. Nærværende afsnit beskriver EnviDans metode og efterfølgende tabeller viser data.

Den stofmæssige belastning er baseret på interne og eksterne analyser på renseanlæggene. Den stofmæssige belastning bruges primært til at evaluere og dimensionere kapaciteter på renseanlæggene og evaluere energipotentiale af en mulig centralisering af spildevandsrensningen. Udviklingen af stofmæssige belastning i fremtiden er primært baseret på befolkningsudviklingen i oplandet af de enkelte renseanlæg.

Det stofmæssige belastningsgrundlag for renseanlæggene i strukturanalyserne baseres på middelværdier af eksterne tilløbsanalyser for 2016, 2017 og perioden fra 2013-2015. Data indhentes fra EnviTronic, og der skal eventuelt suppleres med oplysninger fra driftspersonalet for de pågældende renseanlæg. Belastningsmålingerne af Måløv Renseanlæg var særligt lave i 2016. Derfor er værdier ikke medtaget i beregningerne.

Nuværende belastninger er baseret på COD og er angivet som PE (1 PE = 125 g COD/dag). Belastninger af de enkelte renseanlæg fremgår af Tabel 5 og Tabel 6, hvor den fremtidige belastning i 2026 henholdsvis 2029 er baseret på kommunalplaner og fremtidige belastninger i 2045 er baseret på befolkningsprognosen fra Danmarks Statistik.

Beregning af fremtidige stofmæssige belastning fra 2018-2026/29 efter kommuneplaner:

Fremtidige belastning = nuværende belastning + PE ved udgange af planperioden

Beregning af fremtidige stofmæssige belastning fra 2026/29 til 2045 efter Danmarks Statistik:

*Belastning i året efter sidste år af kommuneplan =
 Belastning i sidste år af kommuneplan +
 Belastning i sidste år af kommuneplan * vækst i året i % /100
 Belastning i hvert andet år til 2045 =
 Belastning i det foregående år +
 Belastning i det foregående år * vækst i denne år i % /100*

Beregning af fremtidige stofmæssige belastning fra 2045-2070 baseret på fremskrivning af Danmarks Statistik:

*Belastning i hvert år til 2070 =
 Belastning i det foregående år +
 Belastning i det foregående år * vækst i denne år i % /100*

Den årlig tilvækst efter 2045 er baseret på en fremskrivning af befolkningsprognosen fra Danmarks Statistik, som beskrives i bilag 2.

Tabel 5: Nuværende og fremtidig forventet belastning af renseanlæggene i strukturanalyse Øresund.

Renseanlæg	Nuværende belastning (PE COD)	Fremtidige belastning (PE COD) (* i 2026, ** i 2029)	Fremtidige belastning (PE COD) i 2045	Fremtidige belastning (PE COD) i 2070
Bistrup	8.300	8.700**	9.150	9.650
Sjælsø	9.500	9.900**	10.400	11.000
Vedbæk	6.800	7.200**	7.600	8.000
Lillerød	17.400	18.400*	19.600	20.600
Lynge	5.500	6.500*	6.900	7.300
Sjælsmark	5.000	6.200*	6.600	7.000
Stavnsholt	14.900	15.400*	16.350	17.200
Usserød	51.300	41.300*	43.100	45.400

Tabel 6: Nuværende og fremtidig forventet belastning af renseanlæggene i strukturanalyse Roskilde Fjord.

Renseanlæg	Nuværende belastning (PE COD)	Fremtidige belastning (PE COD) (* i 2026, ** i 2029)	Fremtidige belastning (PE COD) i 2045	Fremtidige belastning (PE COD) i 2070
Måløv	46.800	53.500**	56.200	59.200
Ølstykke	16.200	21.000**	22.100	27.600
Stenløse	16.000	16.750**	17.600	18.500
Slagslunde	1.300	1.360*	1.450	1.500
Frederikssund*	38.542	41.900**	48.800	65.600
Slangerup	7.200	7.630**	8.000	8.450

*inkl. Vinge

Nuværende og fremskrivning af hydraulisk belastning indenfor tidshorisonten

Den nuværende og fremtidige hydrauliske belastning er beregnet og estimeret af Envidan. Nærværende afsnit beskriver EnviDans metode.

Den hydrauliske belastning er baseret på middel indløbsflow, tørvejrflow og det maksimale timeflow. Den hydrauliske belastning bruges primært til at evaluere hydrauliske kapaciteter på renseanlæg, bassiner i oplandet, pumpestationer og mulige udbygninger af eksisterende renseanlæg. Den fremtidig forventet middeltid flow om dagen med maksimale flow bruges til dimensionering af transportnettet.

Den hydrauliske belastning (inkl. tørvejr flow og maksimale time flow) af renseanlæggene bestemmes som en middelværdi ud fra flowmålerdata (døgnbasis) og nedbørsdata for en 3-årig periode (2015-2017). Data indhentes hos Novafos (Logimatic) samt fra EnviTronic. Ud over nedbørsdata fra Logimatic og EnviTronic er nedbørsdata fra den eller de nærmeste SVK-måler inddraget i vurderingen af nuværende tørvejrflow. Middelværdi af alle nedbørsdata pr. et tidspunkt er gældende (Logimatic, EnviTronic og SVK-måler). Til bestemmelse af nuværende

tørvejrflow bruges tilløbsflow på dage uden nedbør. Data er kvalitetssikret manuelt for at undgå forvrængninger af flowdata på grund af opholdstiden af vandet i kloaksystemet, og dermed en forsinket tilstrømning til renseanlæg. Generelt er der mellem 330-410 dage med tørvejrflow i perioden 2015-2017, dvs. omkring en tredje af tidsperioden. Navne og positioner af SVK-regnmåler vises i bilag 1.

Beregning af fremtidige tørvejrflow:

$$\begin{aligned} \text{Fremtidige tørvejrflow (m}^3\text{/d)} &= \text{tørvejrflow i foregående år} \\ & \text{(m}^3\text{/d)} + \\ & \text{(stofmæssige belastning i året i PE - stofmæssige belastning i fo-} \\ & \text{regående år i PE)} \times 0,2 \text{ (m}^3\text{/(d*PE))} \end{aligned}$$

Beregning af middeltid flow om dagen med maksimale flow i periode 2015-2017:

$$\text{Maksimale timeflow} = \text{højeste døgnflow i perioden 2015-2017 (m}^3\text{/d)/ 24 (h/d)}$$

Beregning af fremtidige middeltid flow om dagen med maksimale flow:

$$\begin{aligned} \text{Fremtidige maksimale timeflow (m}^3\text{/h)} &= \text{tørvejrflow i året} \\ & \text{(m}^3\text{/d)/ 24 (h/d)} * 2 \text{ (døgnetsfaktor)} + \text{befæstet oplandsareal (ha} \\ & \text{red)} * 2 \text{ (l/(s*ha))}/1000 \text{ (l/m}^3\text{)} * 3600 \text{ (s/h)} \end{aligned}$$

Den hydrauliske belastning i status og plan for strukturplan Øresund og Roskilde er angivet i Tabel 7 - Tabel 10.

Tabel 7: Nuværende og fremtidig forventet tørvejrflow til renseanlæggene i strukturanalyse Øresund.

Renseanlæg	Nuværende tørvejrflow (m ³ /d)	Fremtidige tørvejrflow (m ³ /d) (* i 2026, ** i 2029)	Fremtidige tørvejrflow (m ³ /d) i 2045	Fremtidige tørvejrflow (m ³ /d) i 2070
Bistrup	1.331	1.411**	1.500	1.597
Sjælsø	2.487	2.567**	2.668	2.779
Vedbæk	3.269	3.349**	3.423	3.503
Lillerød	3.124	3.324*	3.556	3.765
Lynge	687	887*	969	1.043
Sjælsmark	556	796*	874	944
Stavsholt	3.184	3.279*	3.474	3.648
Usserød	7.551	5.551*	5.731	5.960

Tabel 8: Nuværende og fremtidig forventet hydraulisk belastning af renseanlæggene i strukturanalyse Øresund.

	Middel indløbsflow 2015-2017 (m ³ /d)	Nuværende tørvejrflow			Middeltme flow om dagen med maksimalt flow i 2015-2017 (m ³ /h)	Middeltme flow om dagen med maksimalt flow i 2045 (m ³ /h)	Middeltme flow om dagen med maksimalt flow i 2070 (m ³ /h)
		(m ³ /d)	(m ³ /h)	% mindre end middel			
Bistrup	2.623*	1.331	55	49	568	773	781
Sjælsø	4.342*	2.487	104	43	502	1.058	1.067
Vedbæk	5.030	3.269	136	35	711	1.257	1.264
Lillerød	4.869	3.124	130	36	736	901	919
Lynge	1.177	687	29	42	267	246	252
Sjælsmark	1.186	556	23	53	476	404	410
Stavnsholt	4.684	3.184	133	32	528	1.175	1.190
Usserød	10.976	7.551	315	31	2.336	1.622	1.641

*Indløbsflow er baseret på døgnværdier af 2017 og seks eksterne prøver i 2016.

Tabel 9: Nuværende og fremtidig forventet tørvejrflow til renseanlæggene i strukturanalyse Roskilde Fjord.

Renseanlæg	Nuværende tørvejrflow (m ³ /d)	Fremtidige tørvejrflow (m ³ /d) (* i 2026, ** i 2029)	Fremtidige tørvejrflow (m ³ /d) i 2045	Fremtidige tørvejrflow (m ³ /d) i 2070
Måløv	8.718	10.058**	10.531	11.049
Ølstykke	3.037	3.997**	4.212	4.446
Stenløse	1.855	2.005**	2.176	2.364
Slagslunde	327	338**	352	367
Frederikssund*	4.451	5.114**	6.493	9.861
Slangerup	1.601	1.687**	1.758	1.843

*inkl. Vinge

Tabel 10: Nuværende og fremtidig forventet hydraulisk belastning af renseanlæggene i strukturanalyse Roskilde Fjord.

	Middel indløbsflow (m ³ /d)	Nuværende tørvejrflow			Middeltme flow om dagen med maksimale flow i 2015-2017 (m ³ /h)	Middeltme flow om dagen med maksimalt flow i 2045 (m ³ /h)	Middeltme flow om dagen med maksimalt flow i 2070 (m ³ /h)
		(m ³ /d)	(m ³ /h)	(m ³ /h)			
Måløv	11.943	8.718	363	27	1.669	1.799	1.842
Ølstykke	4.476	3.037	127	32	838	711	731
Stenløse	2.686	1.855	77	31	389	412	427
Slagslunde	518	327	14	37	142	109	110
Frederikssund*	5.545	4.451	185	20	884	743	1.023
Slangerup	2.275	1.601	67	30	442	377	384

*inkl. Vinge

3.4 Udlederkrav

Nuværende udledningstilladelse for renseanlæggene

Tilladelserne fremgår i PULS af retsgrundlaget for de enkelte anlæg.

Nuværende udlederkrav i oplandet til Øresund og Roskilde Fjord

Oversigt over nuværende udlederkrav for renseanlæggene. For NH4 er angivet både værdi for sommer/vinter. Den godkendte kapacitet jf. PULS i tabellerne svarer for nogle anlæg ikke til de tilsluttede kloakoplendes plan-belastning.

Tabel 11: Udlederkrav for Vandområdeplan Øresund.

		Godkendt kapacitet jf. PULS	COD mg/l	BOD mg/l	Total-N mg/l	NH4 mg/l	Total-P mg/l	SS mg/l
Udledning direkte til Øresund	Bistrup	5.700 PE	75	15	-	-	1,5	30
	Vedbæk	10.000 PE	75	15	8	-	1,5	30
Udledning via vandløb til Øresund	Usserød	50.000 PE	75	8	8	1/3	1,5	10
	Sjælsø	15.000 PE	75	8	(8)	1/3	1,5	15
	Sjælsmark	4.350 PE	75	8	8	1/3	1,5	10

Tabel 12: Udlederkrav for Vandområdeplan Roskilde Fjord.

		Godkendt kapacitet jf. PULS	COD mg/l	BOD mg/l	Total-N mg/l	NH4 mg/l	Total-P mg/l	SS mg/l
Direkte udledning til Roskilde Fjord	Frederikssund	43.000 PE	75	15	6	-	1,5	30
Udledning via vandløb til Roskilde Fjord	Måløv	70.000 PE	75	8	5	1/3	1,5	5
	Ølstykke	24.000 PE	75	5	6	1/3	1,5	10
	Stenløse	16.000 PE	75	5	6	1/3	1,5	10
	Slangerup	12.000 PE	75	15	5	1/3	0,5	10
	Lillerød	16.210 PE	75	5	6	1/3	1,5	10
	Lyngø	7.340 PE	75	5	6	1/3	1,5	5
Udledning til sø	Stavnsholt	31.696 PE	40	10	3,5 / 2,8		180 kg / 0,15	30
	Slagslunde	2.400 PE	75	5	6	1/3	0,3	10

Forudsatte udlederkrav i oplandet til Øresund og Roskilde Fjord

De nuværende renseanlæg forudsættes at få et skærpet udlederkrav for kvælstof. For specielt Bistrup og Sjælsø Renseanlæg er der i dag et vejledende krav som antages gøres gældende. Måløv Renseanlæg antages pga. af størrelsen i fremtiden at få et tilsvarende krav til udledning af kvælstof som gælder for Lyngø og Damhusåen Renseanlæg.

Felter markeret med farve er udtryk for en ændret værdi.

Udledning af kvælstof har særlig bevågenhed i forhold til vandområdeplanerne. Specielt for Øresund er der et udskudt kvælstofreduktionskrav. For Roskilde

Fjord er der en forventet øget befolkningstilvækst. Derfor er der for nye anlæg sat et kravværdi på 5 mg-N/l uanset recipient. Selvom det forventes at nye anlæg vil få skærpede krav, forventes det dog ikke at der vil blive behov for særlige denitrifikationsanlæg som på Stavnholt Renseanlæg.

Det forventes at skærpede krav for nuværende anlæg vil træde i kraft i 2025 og at udlederkrav til nye anlæg, vil træde i kraft med det samme.

Tabel 13: Forudsatte skærpede udlederkrav for Vandområdeplan Øresund.

		COD mg/l	BOD mg/l	Total-N mg/l	NH4 mg/l	Total-P mg/l	SS mg/l
Udledning direkte til Øresund	Bistrup	75	15	8	-	1,5	30
	Vedbæk	75	15	8	-	1,5	30
	Nyt anlæg	75	15	5	-	1,5	30
Udledning via vandløb til Øresund	Usserød	75	8	5	1/3	1,5	10
	Sjælsø	75	8	6	1/3	1,5	15
	Sjælsmark	75	8	6	1/3	1,5	10
	Nyt anlæg	75	8	5	1/3	1,5	10

Tabel 14: Forudsatte skærpede udlederkrav for Vandområdeplan Roskilde Fjord.

		COD mg/l	BOD mg/l	Total-N mg/l	NH4 mg/l	Total-P mg/l	SS mg/l
Direkte udledning til Roskilde Fjord	Frederikssund	75	15	5	-	1,5	30
	Nyt anlæg	75	15	5	-	1,5	30
Udledning via vandløb til Roskilde Fjord	Måløv	75	8	5	1/3	1,5	5
	Ølstykke	75	5	5	1/3	1,5	10
	Slangerup	75	15	5	1/3	0,5	10
	Lillerød	75	5	5	1/3	1,5	10
	Lynge	75	5	6	1/3	1,5	5
	Nyt anlæg	75	8	5	1/3	1,5	10
Udledning til sø	Stavnholt	40	10	3,5 / 2,8		180 kg / 0,15	30
	Slagslunde	75	5	6	1/3	0,3	10

4 Principper til for evt. nyt renseanlæg

4.1 Placering af nyt renseanlæg

Ved udpegning af placering af nyt renseanlæg, vil der tages hensyn til kommunale, regionale og nationale planer for arealanvendelse (herunder særligt beboelse), fredninger, trafikkorridorer, grundvandsbeskyttelse mv.

Udpegning af mulige placeringer udarbejdes i særskilt notat og bruges i analysen.

4.2 Energi produktion på nyt renseanlæg

Nye renseanlæg skal som minimum være energineutrale.

4.3 Energiproduktion på eksisterende renseanlæg

Renseanlæg som i dag har gas/energiproduktion (Måløv Renseanlæg, Usserød Renseanlæg, Stavnsholt Renseanlæg), skal forsettes med energiproduktion, dog uden nødvendigvis at være netto energineutrale.

5 Rammebetingelser – økonomiske

Tidshorisont for analyserne

Tidshorisonten for analyserne fastsættes til 50 år.

Parametre for beregning af nutidsværdi

Parametrene for beregning af nutidsværdi foreslås som følger:

Tidshorisont:	50 år
Diskonteringsrente:	2%
Scrapværdi:	Værdien af anlægsaktiver efter 50 år
Åbningsværdier:	Værdien af eksisterende anlægsaktiver i år 1
Anlægsudgifter	Defineres af rådgiver
Afskrivning af anlægsaktiver:	Lineært gennem levetiden
Levetider for anlægsaktiver:	Jf. POLKA

Samlet afskrivningsperiode for renseanlæg (inkl. el og mekanik):
40 år

Genanskaffelsesværdi: Defineres af rådgiver

Metode for indregning af reinvestering, drift og vedligeholdelse

Reinvestering, drift og vedligeholdelse indregnes i de enkelte år som følger:

Reinvestering: Lineær beregning af reinvestering baseret på levetiden og genanskaffelsesværdien

Drift og vedligehold: Årlig udgift til drift og vedligehold baseret på enten erfaringsstal eller konkret afholdte driftsudgifter for lignende anlæg.

Anlægsudgifter for etablering af ledninger, pumpestationer, bassiner og renseanlæg defineres af rådgiveren ud fra erfaringsværdier. Prisfastsættelsen er differentieret for forskellige områdetyper som land, by city, og anlægstyper som udvidelse kontra nyanlæg.

Faste priser eller fremskrivning

Faste priser foreslås

Anlægs- og driftsudgifter til kompensationsvandføring

Anlægsudgifter, samt drifts- og vedligeholdelsesomkostninger skal i analysen kvantificeres, men ikke indregnes i de enkelte scenariers nutidsværdier.

Nedlæggelse af renseanlæg

Der skal indgå en levetidsvurdering af renseanlæg inklusiv en tilstandsvurde-

ring, således at det kan bestemmes, hvornår der i fremtiden ligger nye investeringer. Nedlæggelse af et renseanlæg afhænger ikke kun af restlevetid i POLKA men ligeså meget af teknisk levetid og et evt. nyt renseanlæg, som står med uudnyttet restkapacitet.

6 Finansiering af investeringer for Vandselskaber

Et Vand eller- Spildevandsselskab kan finansiere investeringer på forskellige måder. Ved takstfinansiering, ved anvendelse af ekstraordinære effektiviseringsgevinster, ved låneoptagelse og ved egenkapitalindskud fra ejerne.

I denne strukturanalyse er valgt låneoptagelse til finansiering. Dette gælder både for scenarie 0, hvor udgifter kun ligger i renovering, og i de øvrige scenarier. For yderligere beskrivelse af Vand- og Spildevandsselskabers finansieringsmuligheder henvises til notat "Finansiering af investeringer for Vandselskaber" (COWI, 2018).

6.1 Rammebetingelser for lån

I strukturanalyserne bruges låneoptagelse som finansiering. Det antages at der bruges længst mulig løbetid på 40 år. Selvom rente kun kan låses i de første 20 år, antages det at rente er uændret i modellen i alle 40 år.

- > Rente 1,8%
- > Garantiprovision 0,5%
- > Samlet rente 2,3%

I følsomhedsanalysen indgår renteændringer. Derfor varieres renten med ± 1 og $+2$. Dermed undersøges i følsomhedsanalysen konsekvensen af hvis renten er på samlet 1,3%, 3,3% og 4,3%.

7 Rammebetingelser – miljømæssige forhold

De forskellige scenarier bliver kvalitativt vurderet på miljøbelastning i forhold til energiforbrug, kemikalieforbrug, forsyningsikkerhed, belastning af nærmiljøet i form af støj, lugt og trafik, arbejdsmiljø, recipientpåvirkning, kompensationsvandføring, mv.

Afrapporteringen af de miljømæssige aspekter sker semikvalitativt, idet hver parameter på et fagligt grundlag tildeles en score. De enkelte miljømæssige aspekter vægtes ikke i forhold til hinanden eller økonomien.

Analysekriterier- kvalitativ vurdering:

- > Recipientforhold
- > Nærmiljø mht. anlæg og drift- lugt og støjgener
- > Bygbarhed
- > Fredninger mv
- > Adgangsveje, trafik i drift og anlægsperioden

- > Mulig aftager for energi
- > Arbejdsmiljø
- > Energineutralitet- energiproduktion
- > Mulighed for udvinding af fosfor hvis slam ikke kan udbringes på landbrugsjord
- > Vurdering af slammets potentiale til udbringning på landbrugsjord

Det skal gennemføres en recipientvurdering af de recipienter, hvor udledning foregår og en vurdering af betydningen for en afskæring af tørvejrsvandmængde fra renselanlæg.

8 Principper til fastlæggelse af enhedspriser

Enhedspriser skal fremgå af særskilt notat, som skal forelægge til godkendelse før selve analysen påbegyndes.

Der skal angives erfaringskilder for de forskellige enhedspriser.

I forhold til ny renskapacitet er det vigtigt, at skelne mellem udvidelse af kapacitet på eksisterende renselanlæg og etablering af nyt renselanlæg.

Forudsætningerne for analyserne foreslås som følger:

- > Enhedspriser på etablering af kloakker placeret i vej, åbent land og city
- > Enhedspriser på etablering af pumpestationer på eksisterende renselanlæg
- > Enhedspriser på etablering af pumpestationer på transmissionsnettet
- > Enhedspriser på etablering af renselanlæg
- > Enhedspriser på etablering af energiproducerende slamhåndtering
- > Enhedspriser på udbygning af renselanlæg
- > Enhedspriser på drift og vedligeholdelse af alle typer af anlægskomponenter
- > Omkostninger på bortskaffelse af slam

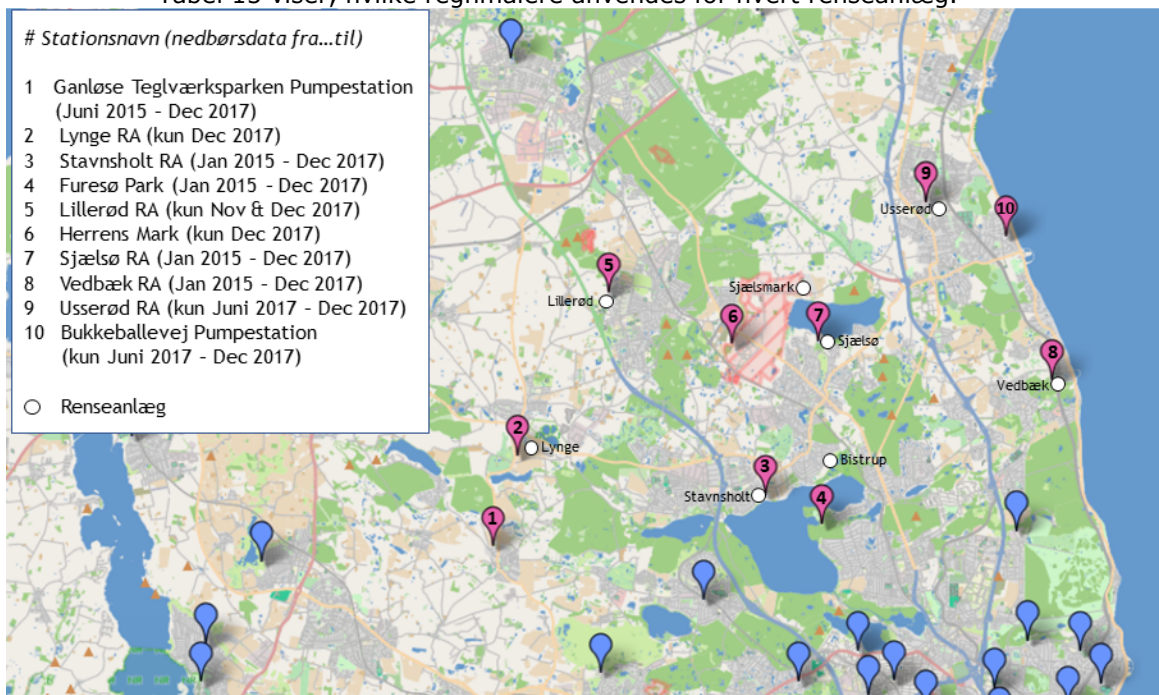
9 Rammebetingelser for risikovurdering og følsomhedsanalyse

For at sikre at strukturanalysens resultater er robuste, laves der en økonomisk følsomhedsanalyse. I følsomhedsanalysen ændres rammebetingelsen for udvalgte parametre, hvorefter det analyseres, om ændringen påvirker strukturanalysens konklusioner. Parametre som i følsomhedsanalysen testes omfatter ændringer i anlægsudgifter, ændringer i driftsudgifter, ændringer i tilbagediskonteringsrente, fremtidig belastning, skærpede udlederkrav for f.eks. medicinrester eller multiresistente bakterier og lignende.

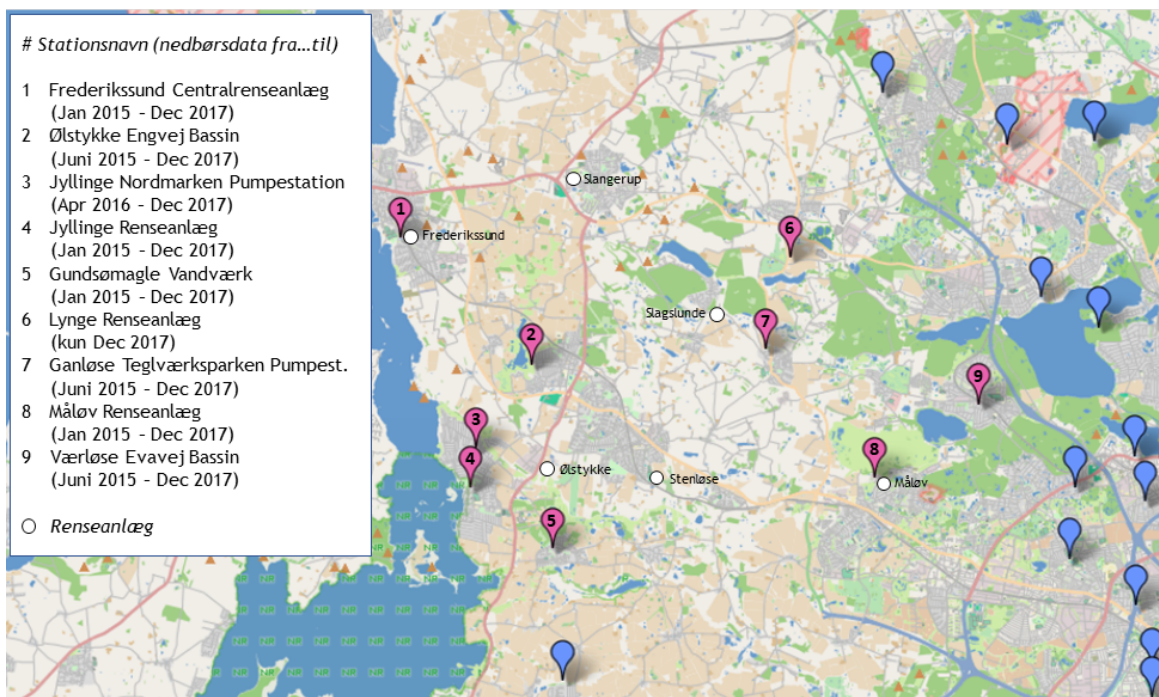
Bilag 1 – SVK-regnmåler

Figur 1 og Figur 2 viser navne og positioner af SVK-regnmåler, deres målinger indgår i nedbørsdata for at bestemme tørvejsflow.

Tabel 15 viser, hvilke regnmålere anvendes for hvert renseanlæg.



Figur 1 – Oversigt over spildevandskomiteens regnmåler, deres data indgår i Øresund strukturanalysen



Figur 2 – Oversigt over spildevandskomiteens regnmåler, deres data indgår i Roskilde Fjord strukturanalysen

Tabel 15: Oversigt over hvilke SVK regnmåler indgår i beregninger af renseanlæggene

	Øresund									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bistrup			x	x						
Sjælsø							x			
Vedbæk								x		
Lillerød					x		x			
Lynge	x	x								
Sjælsmark							x			
Stavnsholt			x	x						
Usserød							x		x	x
	Roskilde Fjord									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Måløv								x	x	
Ølstykke			x	x	x					
Stenløse			x	x	x					
Slagslunde		x				x	x			
Frederikssund	x									
Slangerup	x									

Bilag 2 - Befolkningsudvikling til 2070

Befolkningsudvikling fra 2017-2026/29

Kommuneplaner, som fastlægger befolkningsudviklingen for de enkelte kommuner, har normalt en tidshorisont op til 10 år. For kommunerne i Øresunds og Roskilde Fjord strukturanalyse gælder nuværende planer til mellem 2026 og 2029. Befolkningstilvæksten og beregningerne af stofmæssige og hydrauliske belastninger af renseanlæg fra 2017-2026/29 er baseret på tallene fra kommuneplaner. Det gælder dog ikke for Frederikssunds Kommune, hvor et særligt forhold mht. bydelen Vinge beskrives nedenfor.

Tabel 16: Øresunds opland

Kommune	Renseanlæg	Kommuneplan	
		Tilvækst PE	Årstal
Allerød xx	Lillerød	1.000	2017-26
	Lynge	1.000	
	Sjælsmark x	1.200	
Fredensborg	Fredensborg	818	2016-27
	Nivå	3.938	
	Karlebo	375	
	Langerød	X	
	(Lillerød)	X	
	(Usserød)	X	
Furesø	Stavnsholt	2.000	2017
	(Måløv)	2.200	
Hørsholm	Usserød	1.800	2016-45
	(Vedbæk)		
Rudersdal	Bistrup	400	20917-29
	Sjælsø	400	
	Vedbæk	400	
	(Usserød)	0	
	(Mølleåværk)	400	
Lyngby-Taarby	Mølleåværk		
	(Gladsaxe)		

Tabel 17 – Roskilde Fjord opland

Kommune	Renseanlæg	Kommuneplan	
		Tilvækst PE	Årstal
Ballerup xxx	Måløv xxxx	6700	
	(Furesø)	1000	
Egedal x	Ølstykke	4800	2017-29
	Stenløse	750	
	Slagslunde	X	
	Knardrup xx	X	
Frederiks- sund	Frederikss.	2000	2017-29
	Slangerup	430	
	Tørslev	300	
	Hyllingeriis	300	
	Ndr. Dråby	200	
	Venslev	0	
	Kundby Værk	0	
Ballerup	Avedøre		

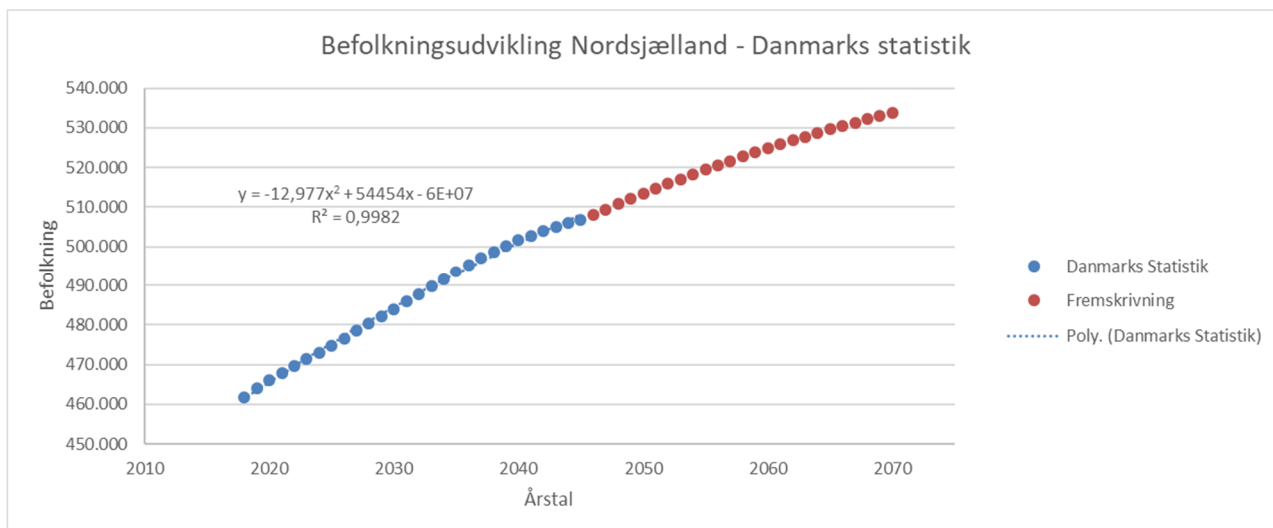
Befolkningsudvikling fra 2026/29-2045

Efter tidshorizonten af kommuneplanerne overskrides, er den årlige befolknings-tilvækst i procent baseret på Danmarks Statistiks befolkningsudvikling for Nord-sjælland. Den årlige tilvækst er beregnes som:

$$\text{årlige tilvækst (\%)} = (\text{forventet befolkning i året} - \text{forventet befolkning i foregående år}) / (\text{forventet befolkning i foregående år} / 100)$$

Befolkningsudvikling fra 2045-2070

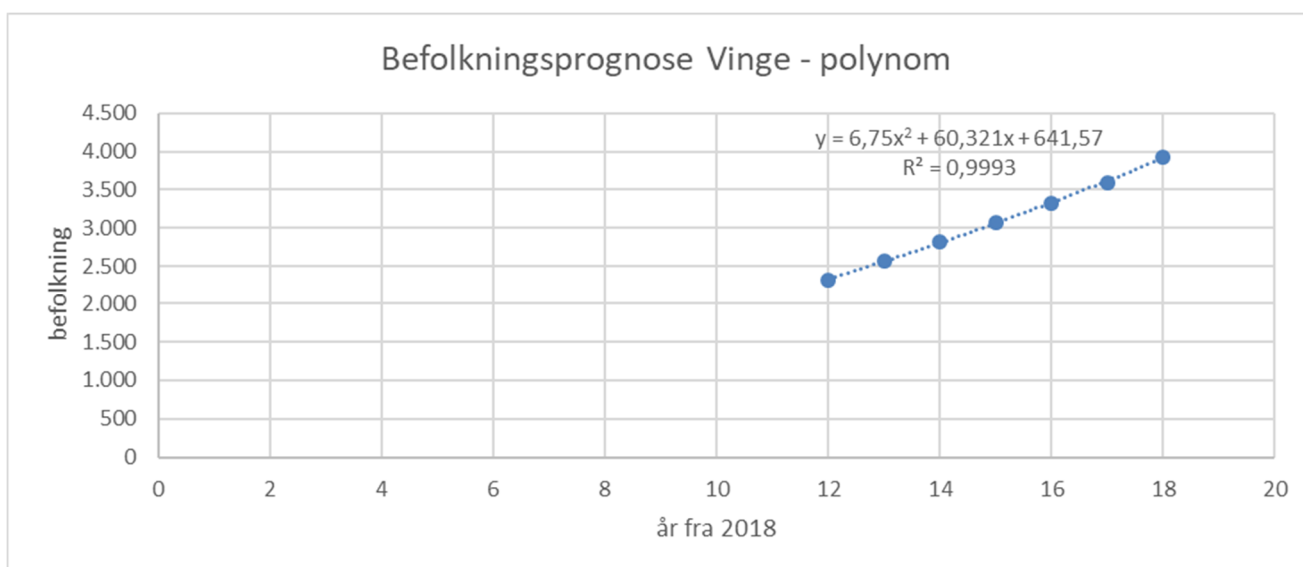
Ud over tidshorizonten af befolkningsprognosen af Danmarks Statistik, beregnes den forventet befolkningstal baseret på en fremskrivning af befolkningsprognosen af Danmarks Statistik, som vises i Figur 3. Den årlige tilvækst i procent beregnes som beskrevet i "Befolkningsudvikling fra 2026/29-2045".



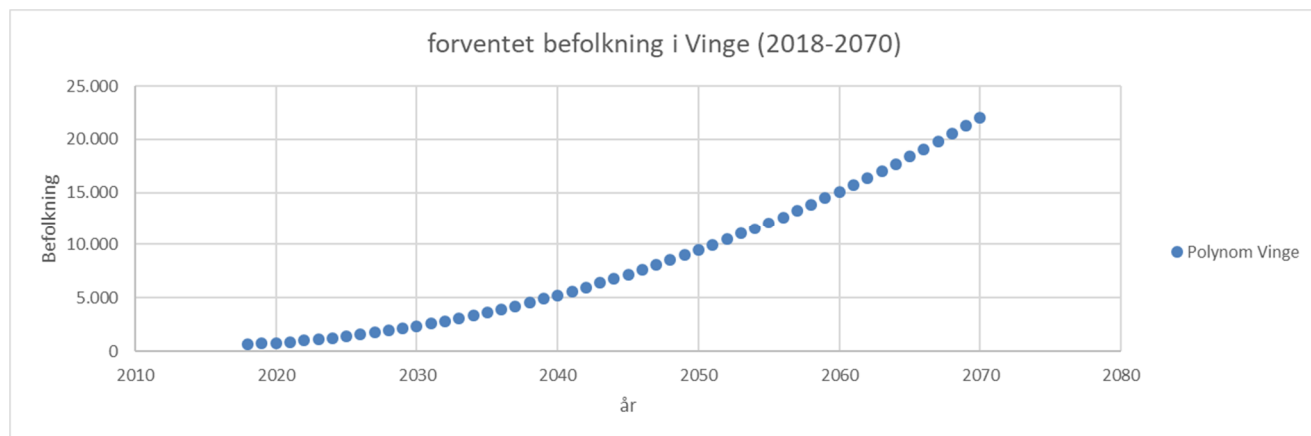
Figur 3: Forventet befolkningsudvikling i Nordsjælland fra Danmarks Statistik og fremskrevet forventet befolkningsudvikling baseret på Danmarks Statistik.

Befolkningsudvikling Frederikssund Kommune

I Frederikssund Kommune etableres et nyt byområde "Vinge", som er planlægt for at have et højere befolkningstilvækst end forventet for alle andre kommuner. Derfor opstilles en særlig befolkningsprognose for Frederikssund Kommune inkl. Vinge. Baseret på en befolkningsprognose fra Frederikssund Kommune for Vinge fra 2030-2036 beregnes en trendlinje, som vises i Figur 4. Baseret på trendlinjen ekstrapoleres befolkning i Vinge fra 2018-2070 (Figur 5). Befolkning i Vinge er tilsat til befolkningstal og -prognose af Frederikssund Kommune for at beregne fremtidige stofmæssige og hydrauliske belastninger (se ovenfor).



Figur 4: Befolkningsprognose af Vinge fra 2030-2036 fra Frederikssund Kommune og trendlinje for at estimere befolkning ud over beskrevet tidshorisont.



Figur 5: Forventet befolkning i Vinge fra 2018-2070 baseret på befolkningsprognose fra Frederikssund Kommune.