

Presentasjon

Konseptutredning – Nitrogenfjerning for en region

12. juni 2025

Utgangspunktet

Mandatet

- En konseptutredning, som skal danne grunnlag for kommuners politisk beslutning for å vurdere om de vil vurdere konseptet som ett av flere alternativ
- Et generisk, komplett anlegg for rensing av avløpsvann fra deltakende kommuner/selskap
- Et helhetlig overføringsledninger/anlegg i sjø
- Vurdering av tomt
- Løsning for prosessanlegg for rensing- og ressursgjenvinning, som møter nye krav og forventninger
- En komplett utslippsløsning, med anbefalt lokalisering
- Vurdering av konsekvenser for natur og miljø
- Konkretisering av mulige videreforedlingsanlegg

Forutsetninger og rammer

- Basere dimensjonering på data som skal sikre sammenliknbarhet opp mot de alternativene som inngår i 0-alternativet
- Dimensjonering for utviklingen frem mot 2060, med mulighet for etappevis utbygging
- Å hensynta og tilstrebe å svare ut det som er kommet av bekymringer og innspill fra kommuner og regioner
- Det er dermed endrede forutsetninger enn det som lå til grunn for forrige fase

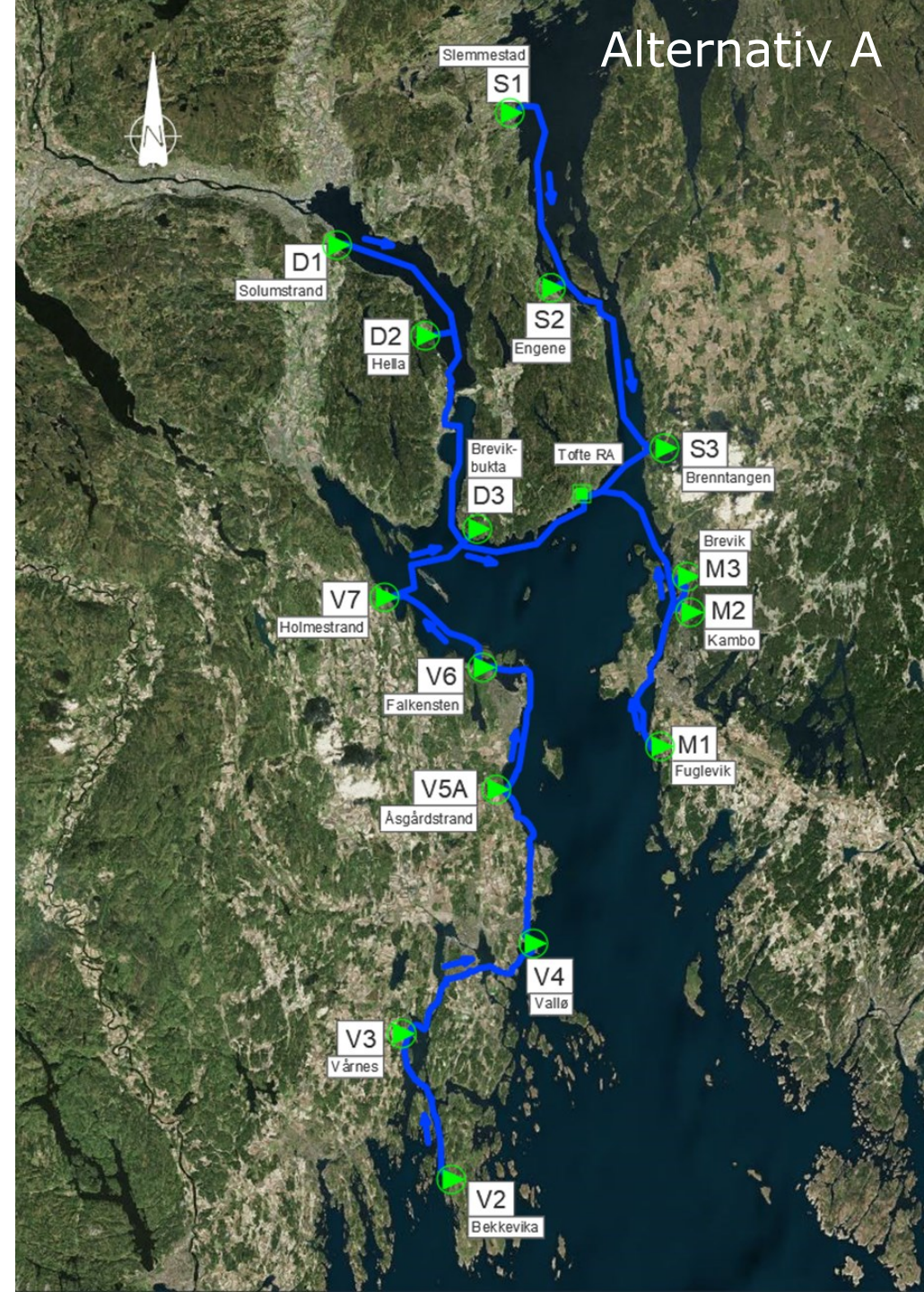
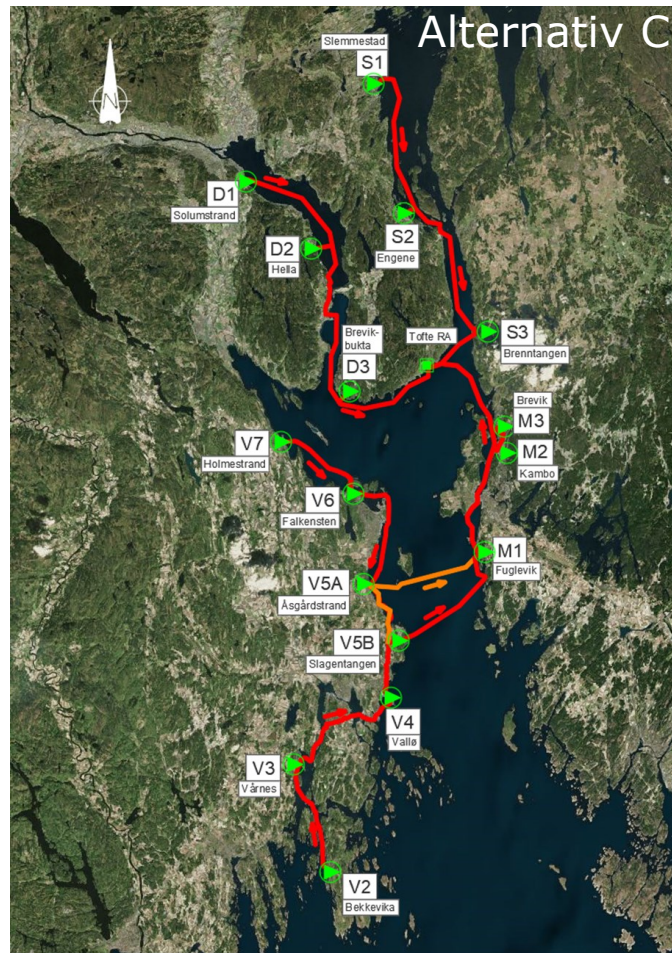
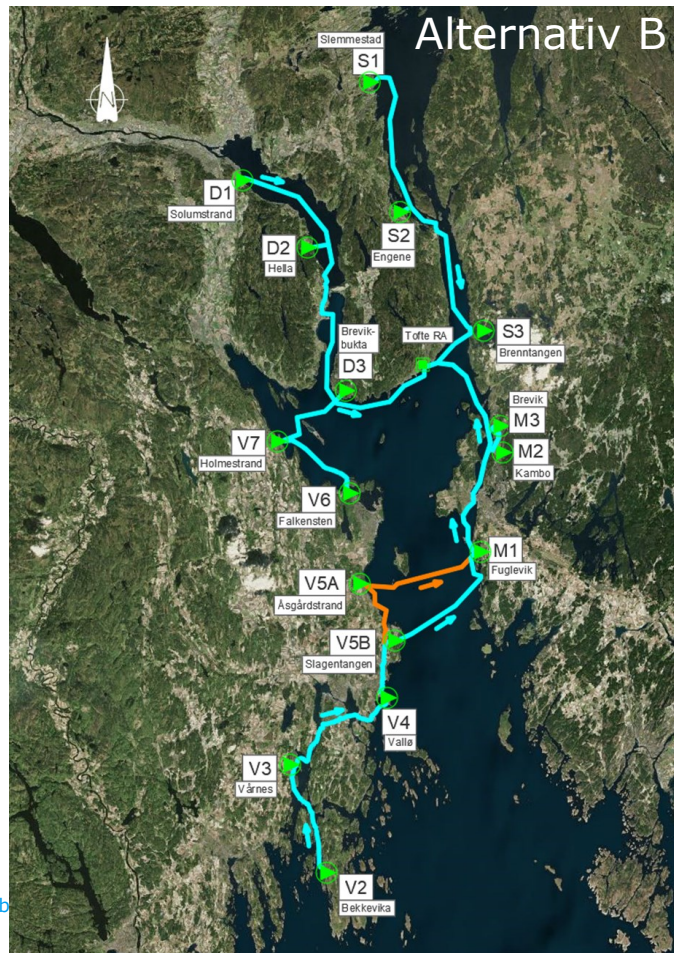
Dimensjoneringsgrunnlaget i regionene

- Datagrunnlaget for dimensjonerende vannmengder og stoffmengder basert på dimensjonerende forutsetninger som er brukt for regionale renseanlegg for Mosseregionen, Vestfold og Drammensregionen
- For Veas er prognoser for fremtidig tilknytting og kapasitet for eksisterende anlegg vurdert for å bestemme overføring til anlegget på Tofte
- Prognoser for befolkningsutvikling og tilknytning er brukt for å framskrive belastningene frem til 2060
- Utjevningsfaktorer er benyttet for å ta hensyn til variasjoner mellom regionene
- Det er også gjort dynamiske simuleringer for å utrede alternativer og å identifisere muligheter for optimalisering
- Alternative scenarier for forbehandling og overføring er vurdert, og det er gjort massebalanseberegninger for å sikre at rensekravene oppfylles i alle scenarier

Nærmere om transportsystemet

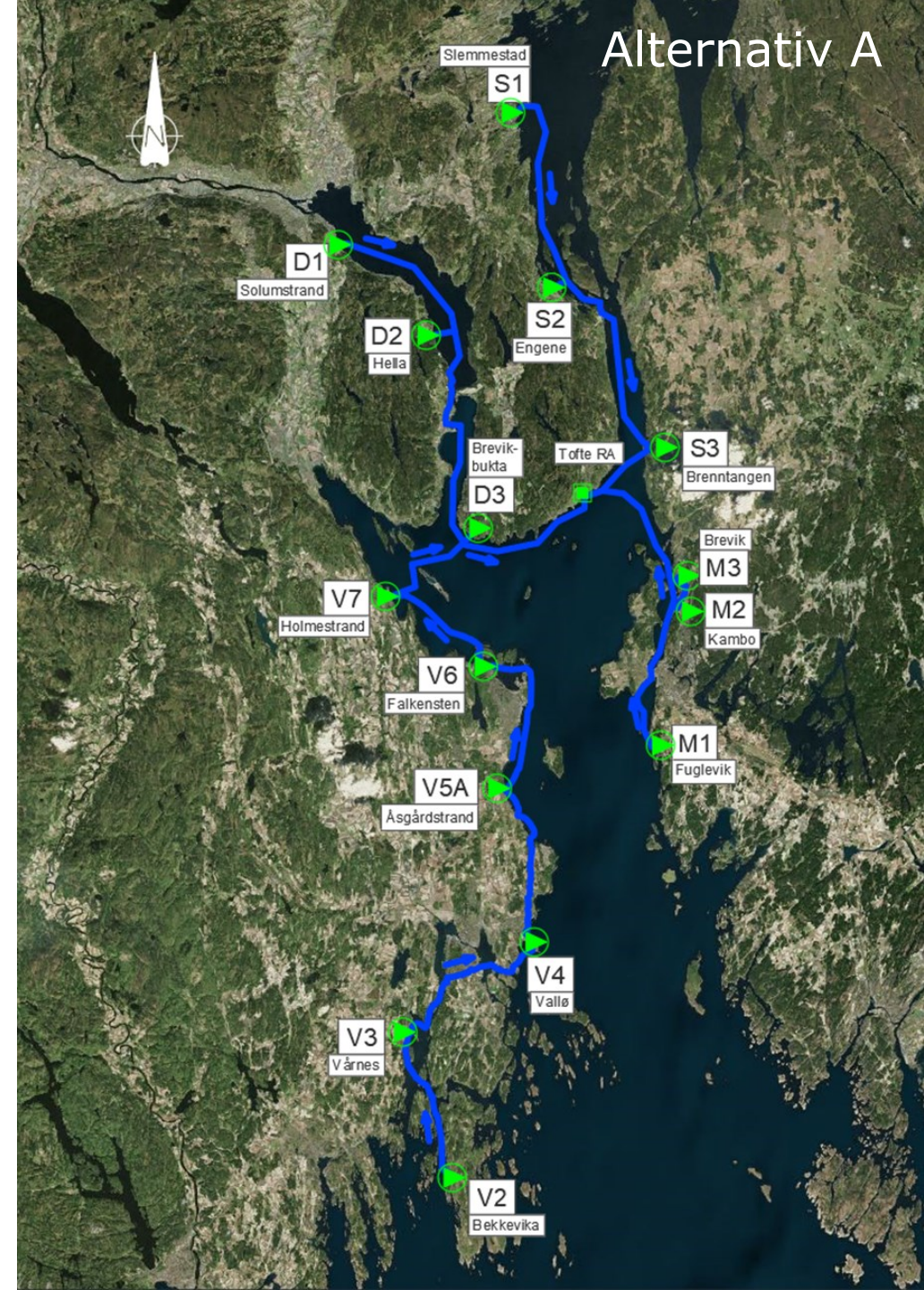
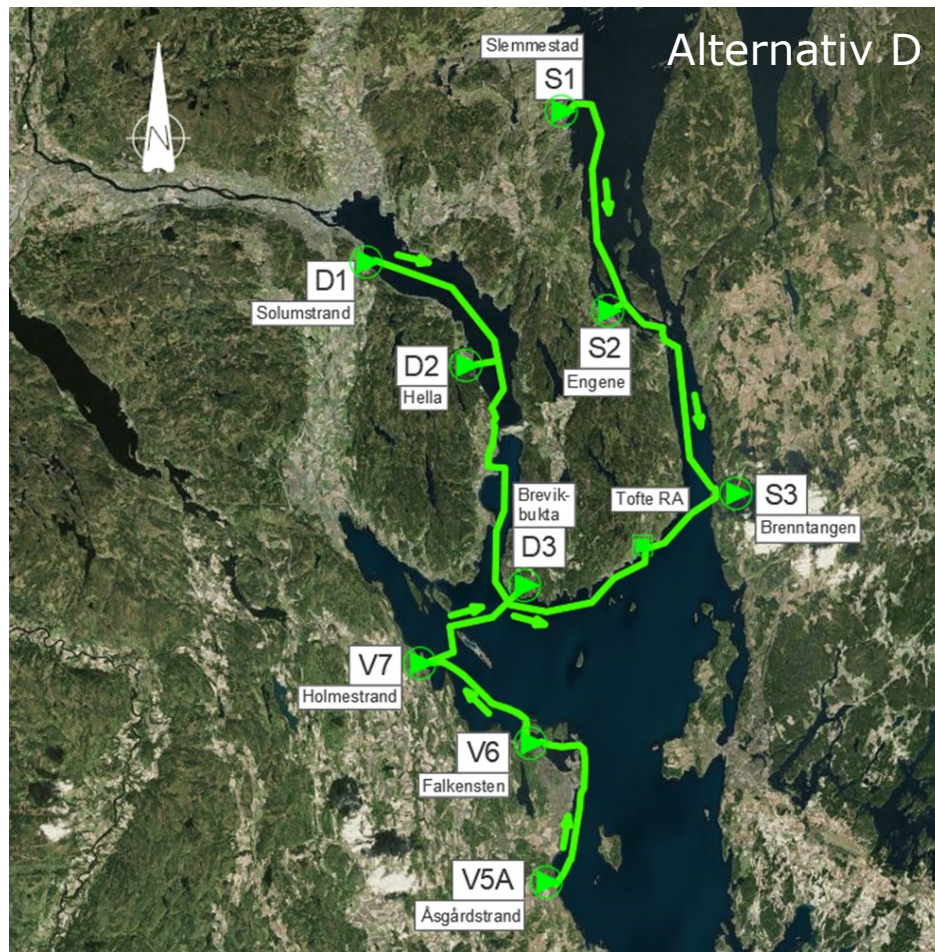
Transportsystem avløp

- For transport av avløpsvann til Tofte fra Drammensregionen; Mosseregionen; Færder, Sandefjord, Tønsberg, Horten og Holmestrand kommuner samt VEAS sitt anlegg på Slemmestad er alternative løsninger A, B og C vurdert. Alternativ A er grunnlaget for utarbeidelse av kalkyle.



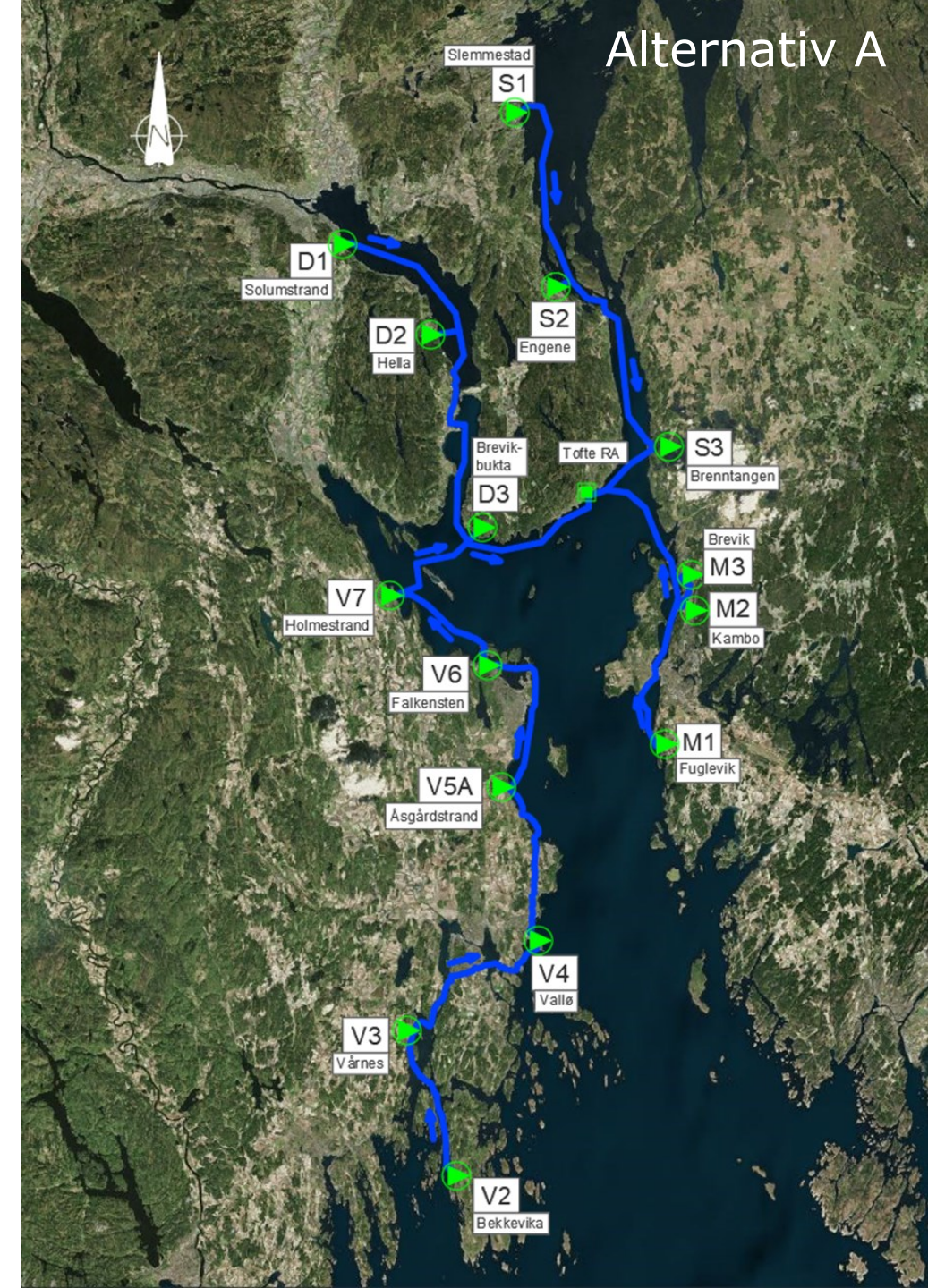
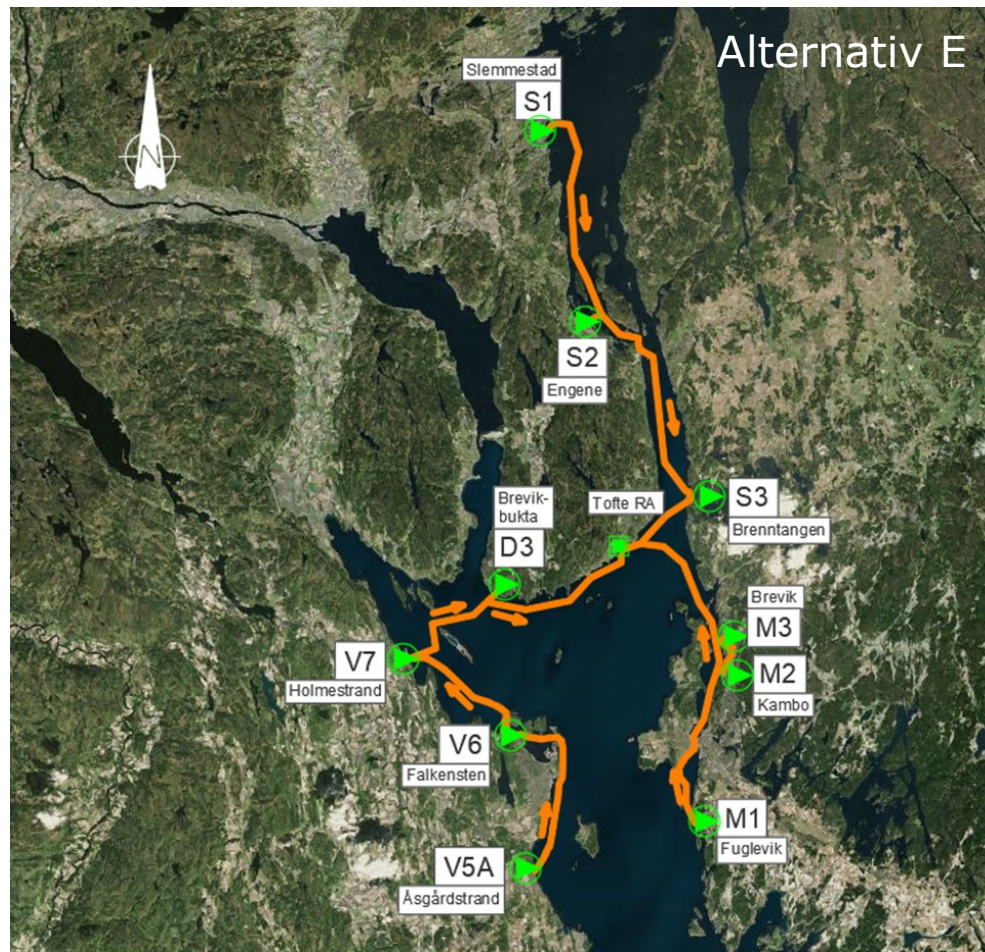
Transportsystem avløp

- For transport av avløpsvann til Tofte fra Drammensregionen; Horten og Holmestrand kommuner samt VEAS sitt anlegg på Slemmestad er alternative løsning D vurdert. Alternativ D er også kalkulert.



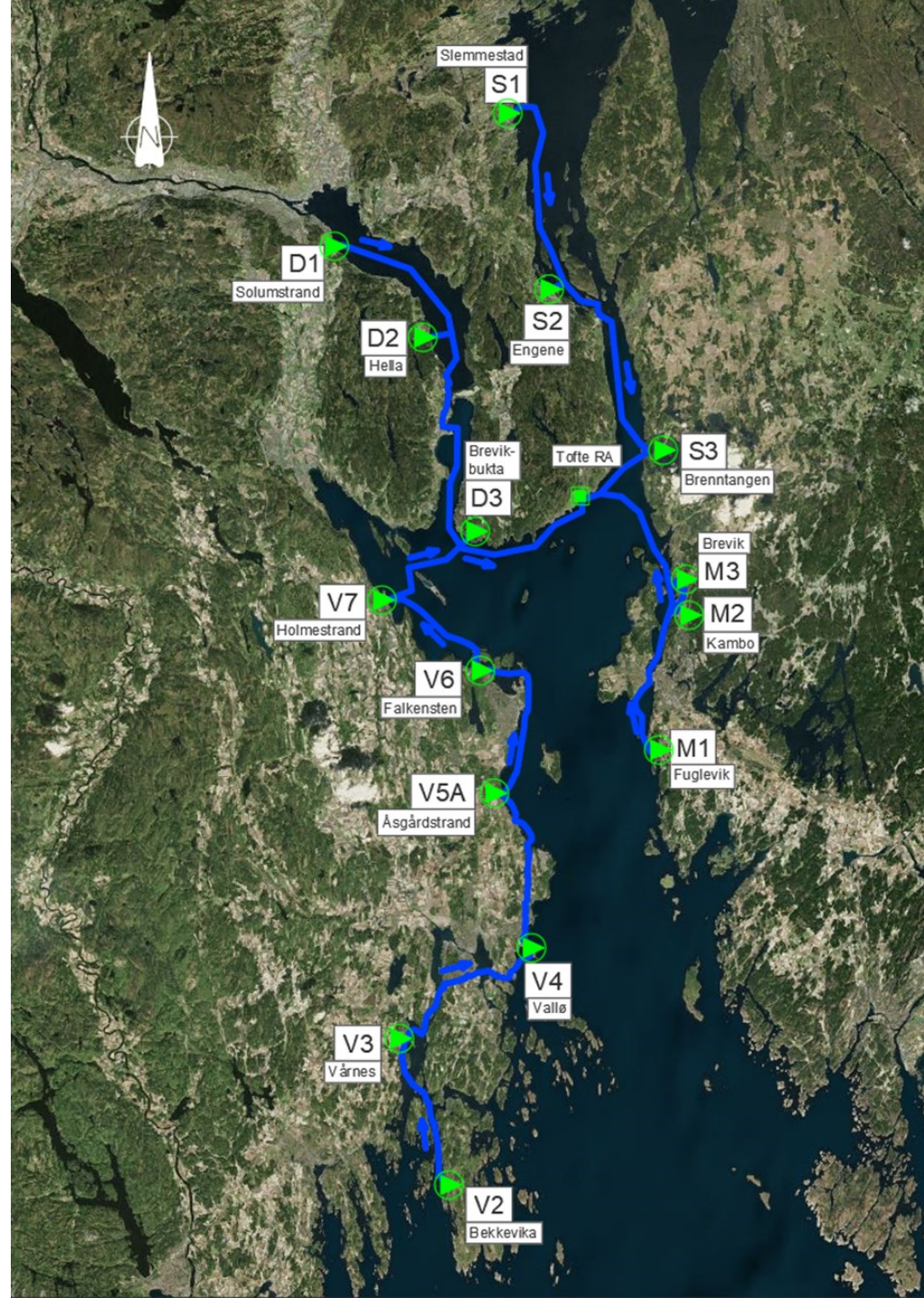
Transportsystem avløp

- For transport av avløpsvann til Tofte fra Mosseregionen; Horten og Holmestrand kommuner samt VEAS sitt anlegg på Slemmestad er alternative løsninger E. Alternativ E er også kalkulert.

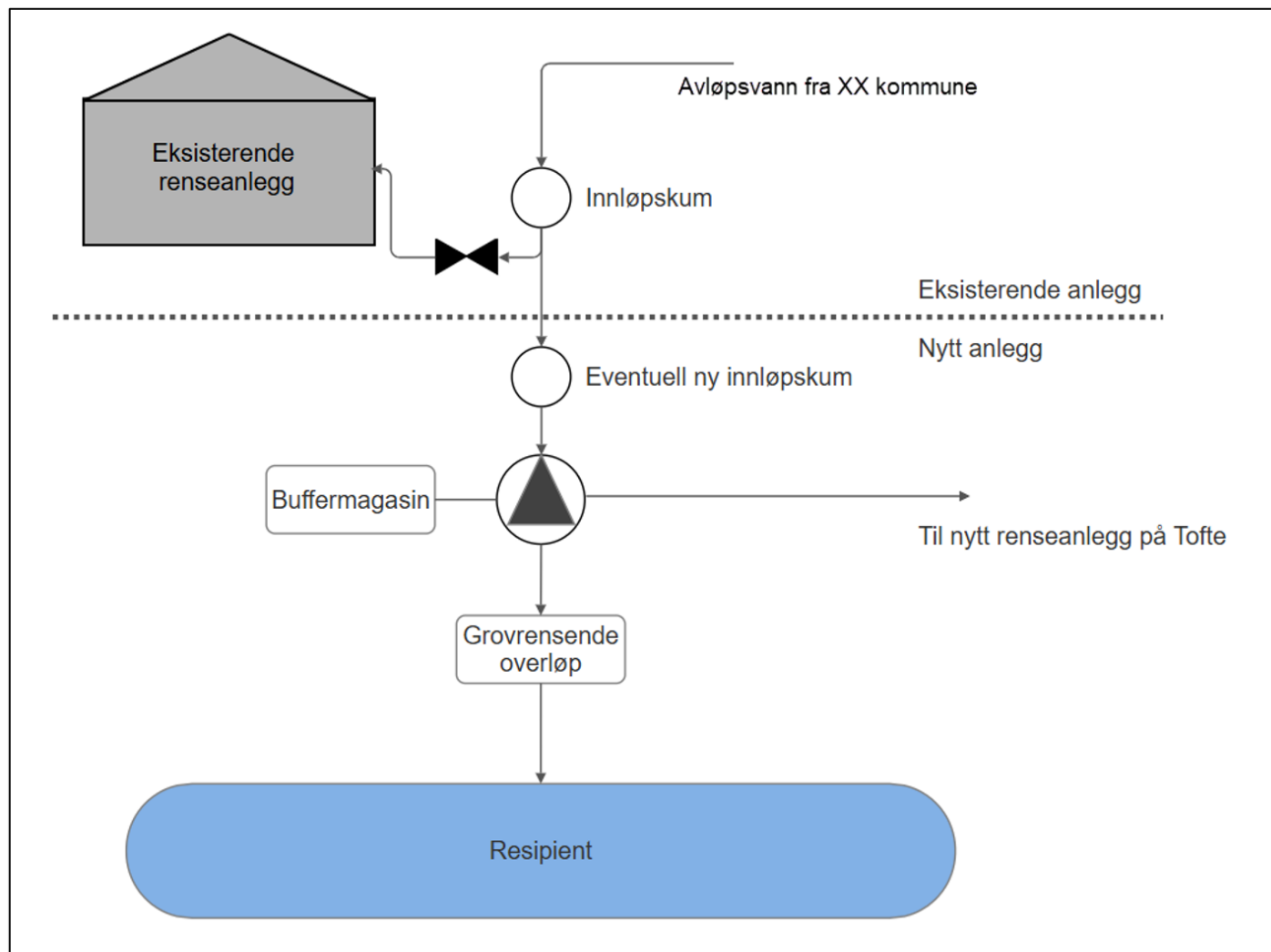


Transportsystem avløp

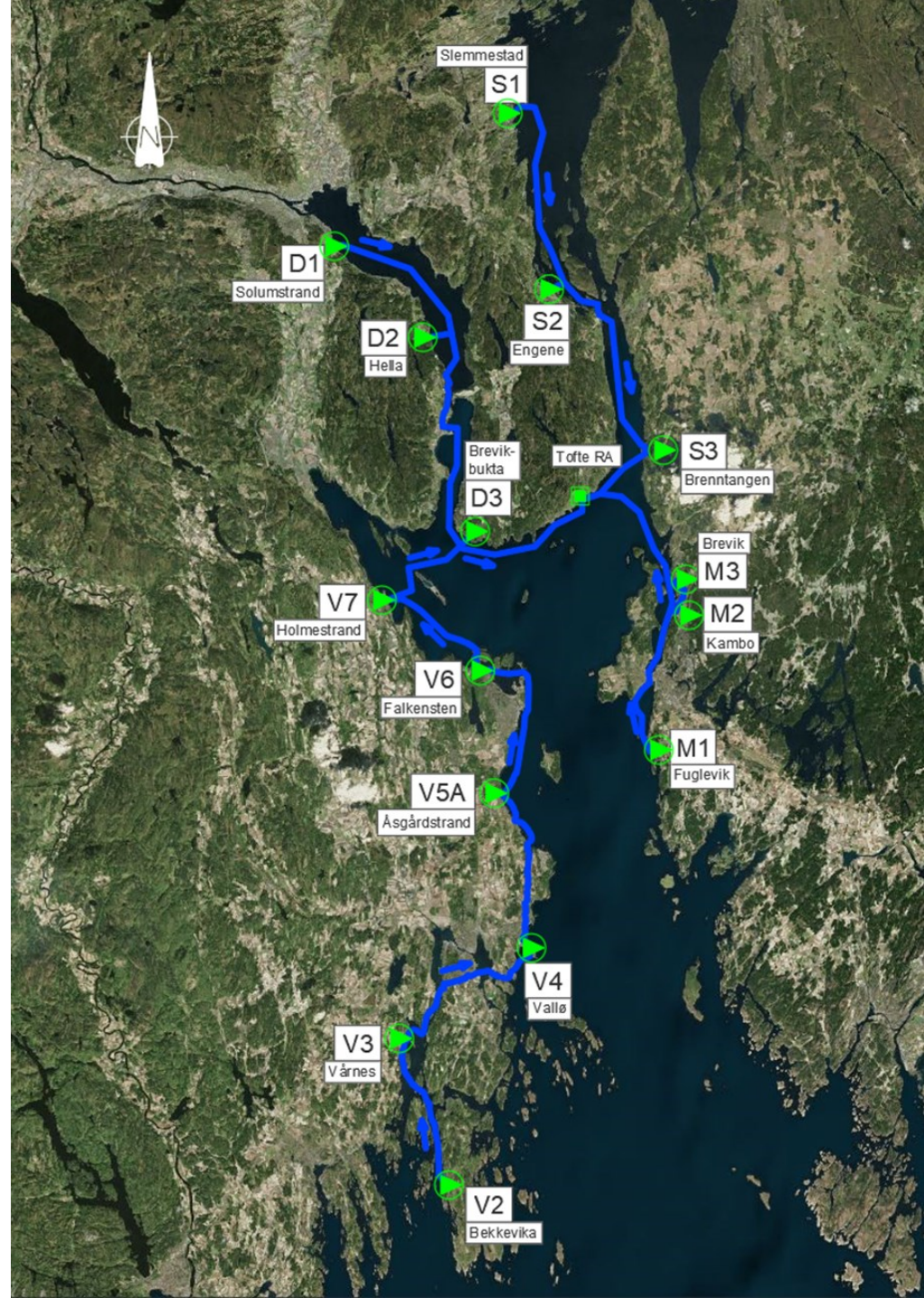
- Vi er kommet frem til en teknisk gjennomførbare og robust løsning for transport av avløpsvann fra kommunene til Tofte
- Løsningene baserer seg på kjent teknologi og løsninger og alle anleggsdeler har god og riktig kvalitet og kapasitet frem til år 2060
- Transportanlegget får store dimensjoner (rørdiameter opptil 1600 med mer)
- Maks. transportavstand fra pumpestasjon til pumpestasjon er ca. 15 km og maks. løftehøyde er satt til 80 mVs
- Kravet til vannhastighet i rør for luftmedrivning og sedimenttransport er styrende for dimensjonering av rørledningsnettet i sjø og tilhørende pumpestasjoner. Denne øker med økende rørdimensjon
- Mengder og overløpsdrift ved pumpestasjoner optimalisert gjennom bruk av hydrodynamisk datamodell
- Vurderinger av løsninger og traseer er basert på offentlig tilgjengelig informasjon



Om transportsystem avløp

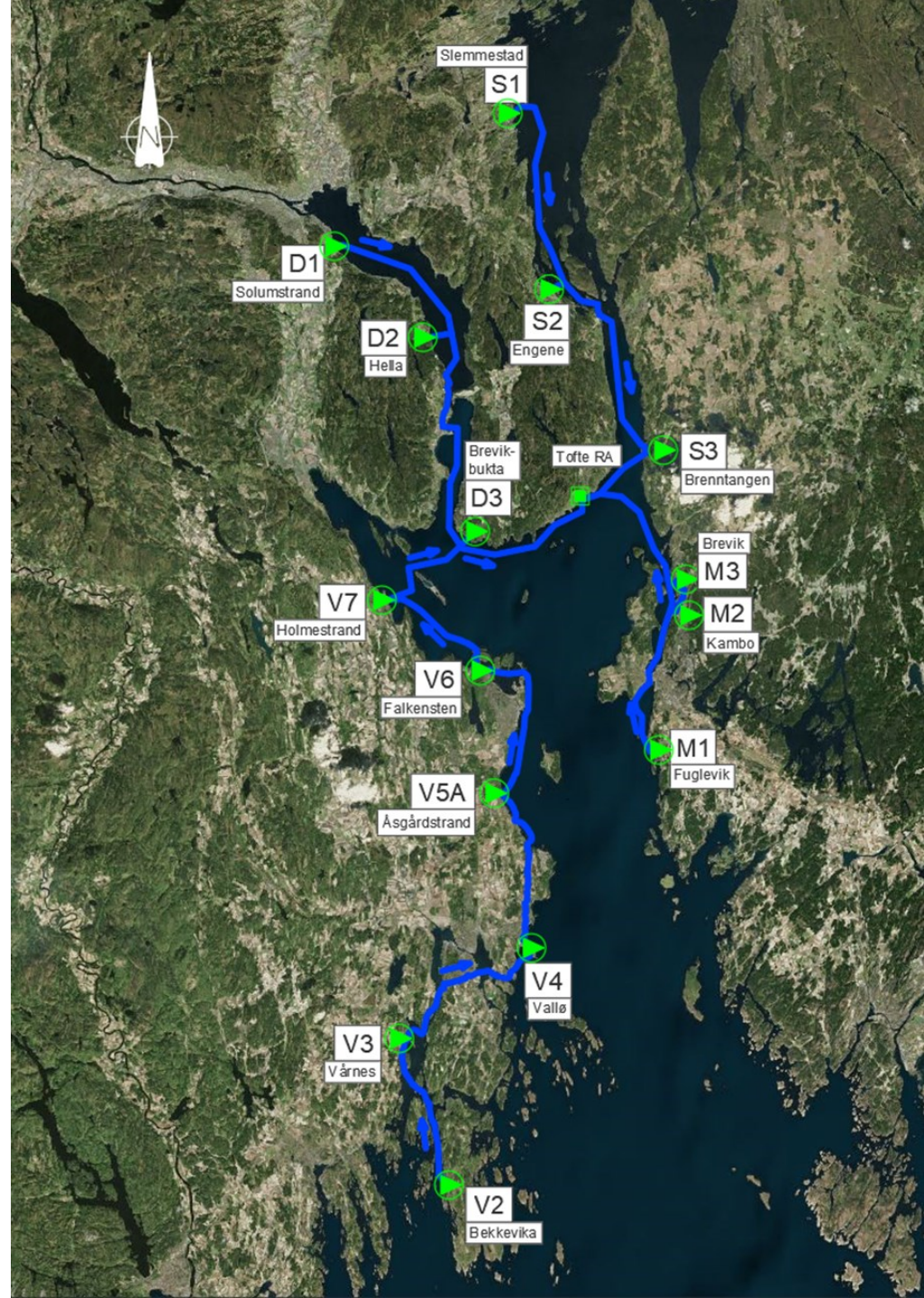
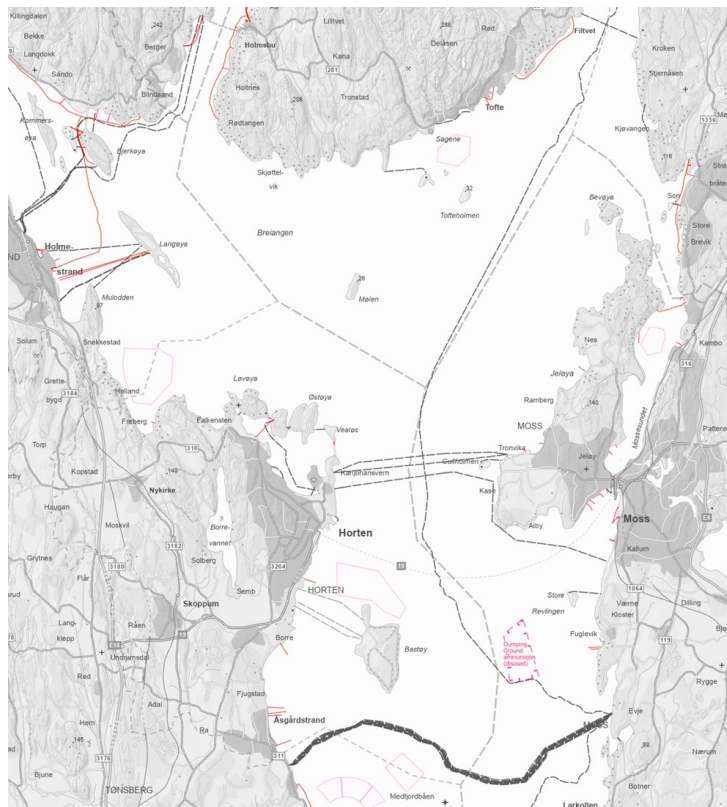
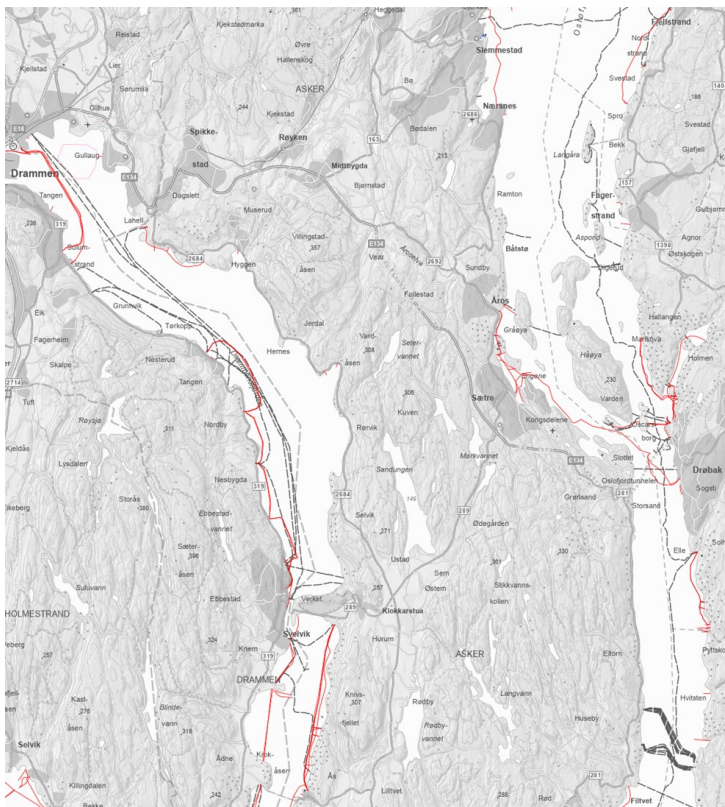


Figur 1-1 Prinsipiell systemskisse for grensesnitt mellom eksisterende anlegg og nye anlegg.



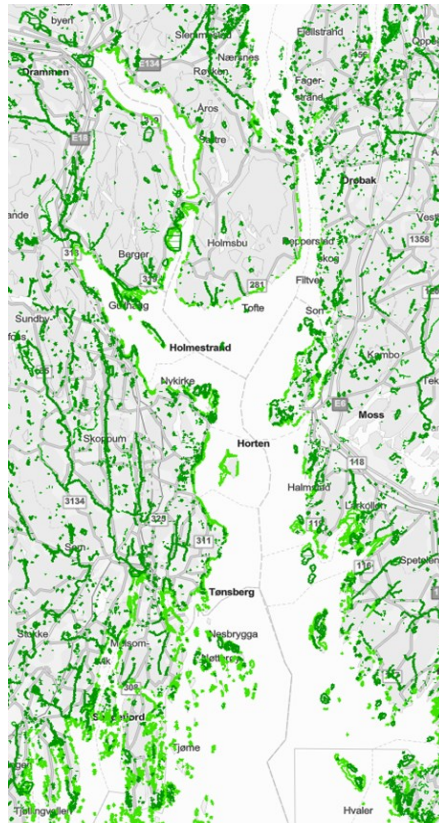
Om transportsystem avløp

- Som grunnlag for valg av løsninger og traseer det lagt til grunn data fra offentlig tilgjengelig informasjon
 - Batymetri (bunntopografi i sjø)
 - Eksisterende infrastruktur
 - Farleder
 - Osv.

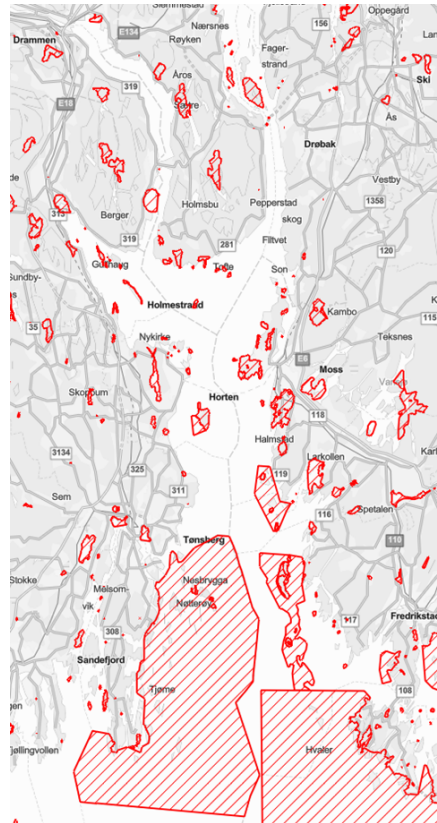


Om transportsystem avløp

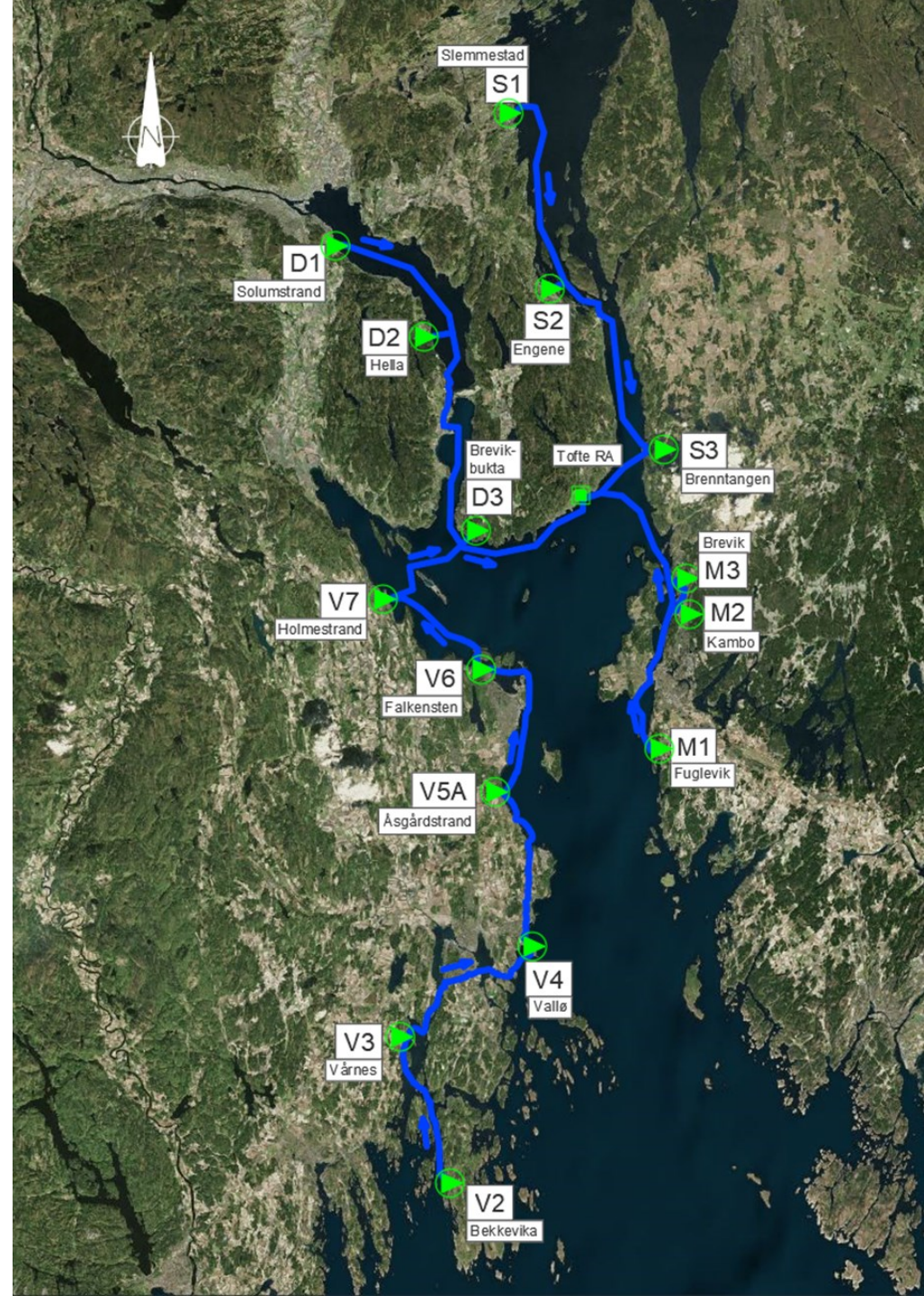
- Som grunnlag for valg av løsninger og traseer det lagt til grunn data fra offentlig tilgjengelig informasjon
 - Naturmiljø på land og i sjø
 - Naturvernområder
 - Naturressurser
 - Osv.



Naturtyper på land og i ferskvann markert med mørk grønn (etter HB13) og marine naturtyper markert i lys grønt (etter HB19) (Miljødirektoratet, 2025).

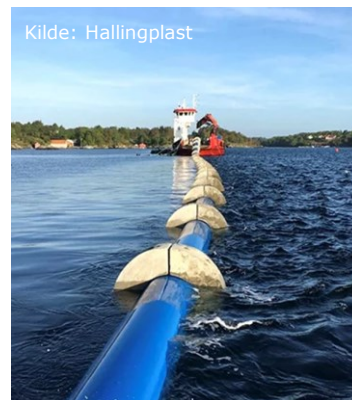
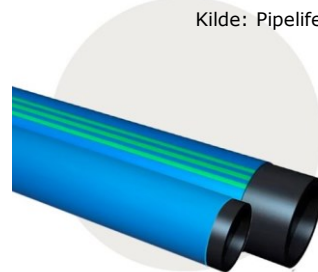


Naturvernområder (Miljødirektoratet, 2025).



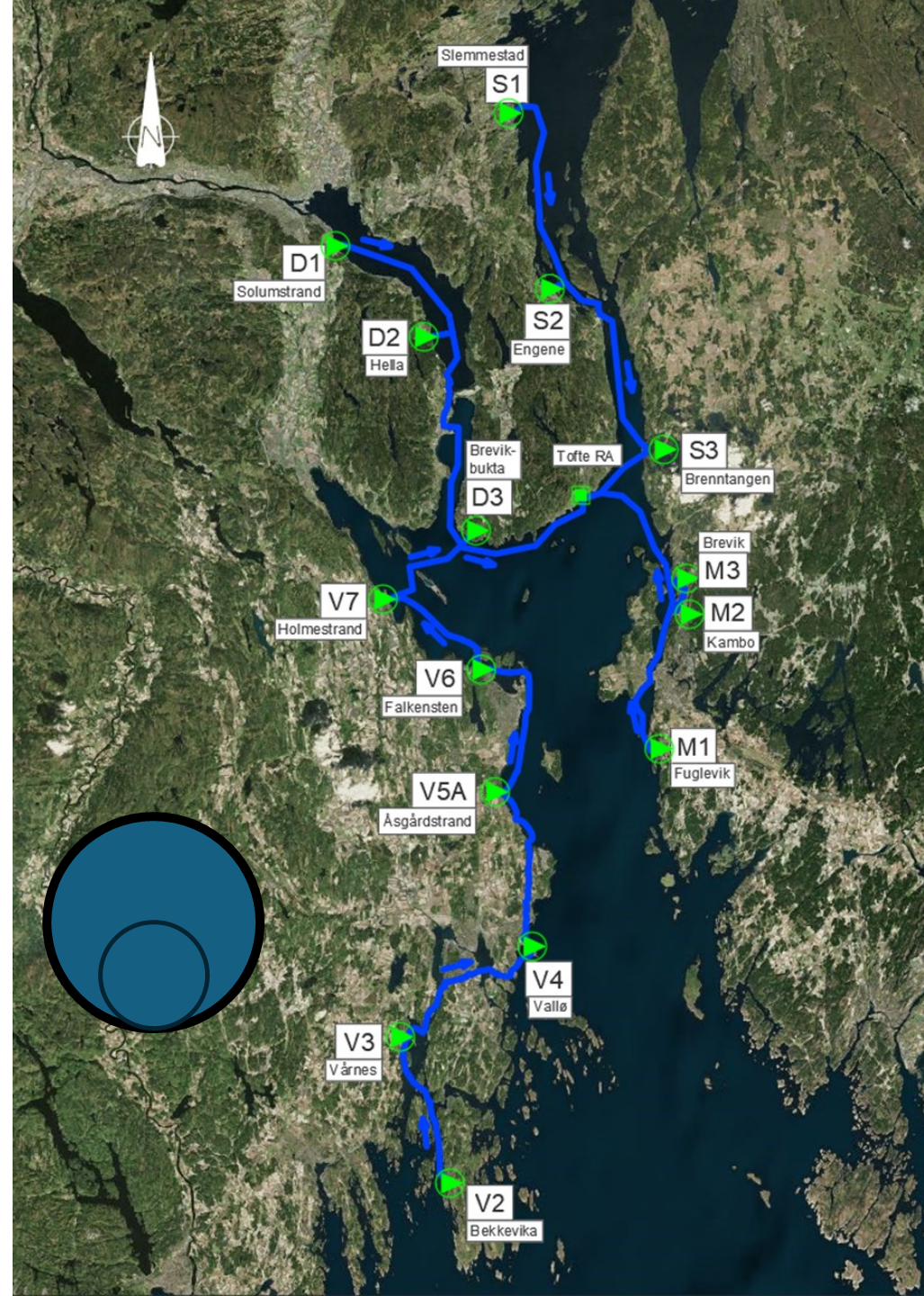
Om transportsystem avløp

- Rørledninger med diameter fra **315 til 1600 mm**
- Totalt ca. **180 km** med rørledninger (**40 844 tonn** PE (plast) og **108 161 tonn** betong)
- 15 pumpestasjoner fra **85 til 6400 kW**
- Buffermagasiner og grovrensende overløp ved pumpestasjoner



Andel av samlede kostnader for overføring avløp	
Transportsystem avløp (VA-teknisk)	88 %
Grøfter/legging av rør	15 %
Rørledninger/belastning trykk	52 %
Rørledninger selvføll	0.04 %
Landtak	2 %
Kummer	0.12 %
Pumpestasjoner	10 %
Buffermagasin pumpestasjoner og grovrensende overløp	9 %

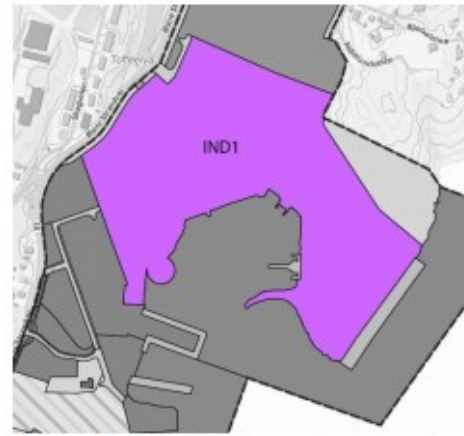
Pumpeledninger					
Mengder				Kostnader i grunnkalkyle	
diameter	lengder	tonn PE	tonn betong	kost rør og belastning	kost per meter
315	11 200	228	623	kr 16 449 551	kr 1 469
560	7 500	483	1 298	kr 32 799 468	kr 4 373
630	5 219	426	1 142	kr 28 876 967	kr 5 533
800	12 070	1 587	4 255	kr 107 652 552	kr 8 919
1000	77 378	15 898	42 567	kr 1 077 830 352	kr 13 929
1100	17 504	4 351	11 646	kr 294 972 439	kr 16 852
1200	1 400	414	1 108	kr 28 072 917	kr 20 052
1300	30 000	10 416	26 779	kr 696 215 841	kr 23 207
1400	1 450	584	1 561	kr 39 566 181	kr 27 287
1500	1 700	786	2 030	kr 52 609 843	kr 30 947
1600	10 780	5 670	15 152	kr 384 136 996	kr 35 634
Sum	176 201	40 844	108 161	kr 2 759 183 107	kr 15 659



Nærmere om renseanlegget

Innledende om tomten

- Tomtevurderingen for Tofte industriområde viser at området har et tilgjengelig areal på ca 39 000m² , god tilgang til sjø og eksisterende infrastruktur
- Det er imidlertid krav til avklaringer rundt områdestabilitet, trafiksikkerhet, samordning med annen industriell virksomhet og plan- og reguleringsforhold for å sikre at etableringen kan gjennomføres på en trygg og forutsigbar måte
- Det er tatt utgangspunkt i felt IND2 med mulighet for å strekke renseanlegget inn i IND1



Forutsetninger og rensegrad

Dimensjonerende vannmengder og stoffbelastning:

- Mengde- og stoffbelastning er innhentet fra de forskjellige 0- alternativene, slik at det er samsvar mellom anleggene.
- Det er videre utført hydraulisk modellering som har sett på sammenheng mellom kapasitet i transportsystem og behov for kapasitet på renseanlegget – disse viser at lokale overløp kan reduseres, samt topp hydraulisk belastning på anlegget.

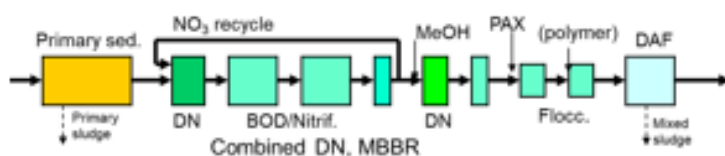
Anlegget er dimensjonert for å oppnå følgende renseresultater i 2060:

- Tot-N: Årlig renseeffekt på 85 % eller 6 mg/l som gjennomsnitt over året
- Tot-P: Årlig renseeffekt på 93 % renseeffekt eller 0,3 mg/l som gjennomsnitt over året
- BOF_5 : 80 % eller 25 mg/l for summen av renset vann og overløp over $Q_{maksdim}$ ved pumpestasjoner
- KOF: 85 % eller 125 mg/l for summen av renset vann og overløp over $Q_{maksdim}$ ved pumpestasjoner
- Det skal legges til rette for kvartærrensing på tomten. Kvartærrensetrinnet dimensjoneres for å behandle Q_{dim} .

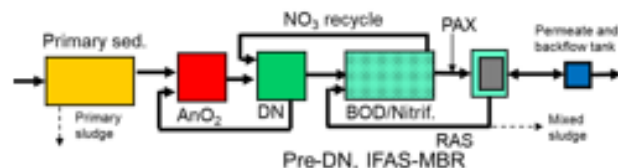
Felles renseanlegg på Tofte

- Vi har vurdert tre ulike prosesser etter bærekraftskriterier (miljø, økonomi og samfunn)
- Det er fullt mulig å plassere og bygge et felles renseanlegg på Tofte, med dimensjonering for utvikling frem til 2060

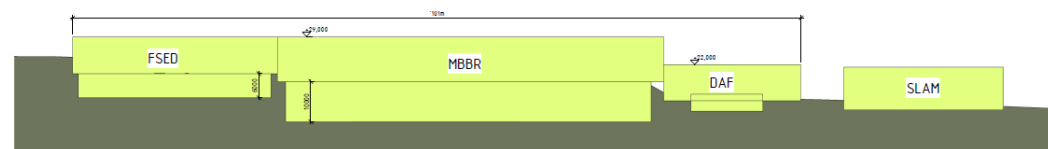
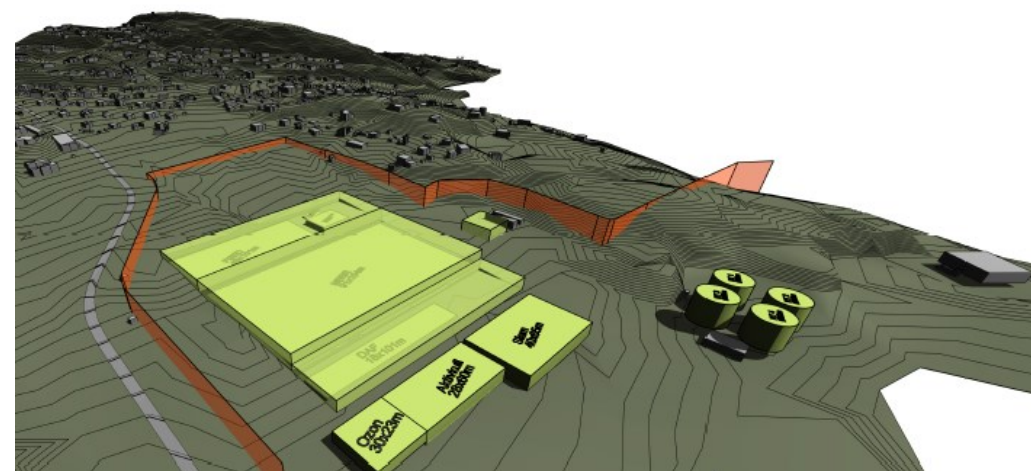
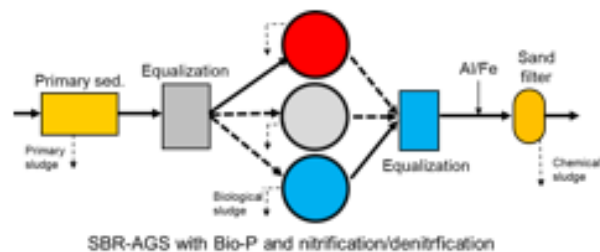
MBBR



IFAS-MBR

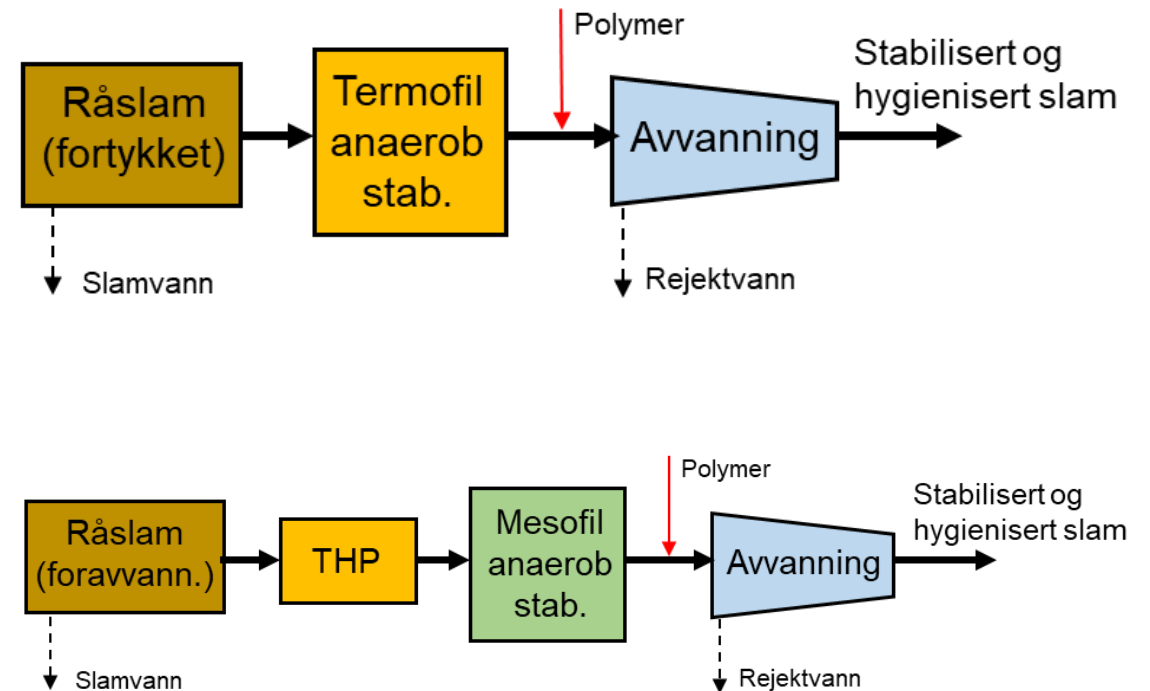


AGS



Slambehandling

- To prosesskombinasjoner er grovdimensjonert
- Prosessene kommer relative likt ut i denne forenklete evalueringen.
- For uttak av arealbehov og kostnader så er termofil anaerob stabilisering valgt.



Kostnadsbildet

Ulike scenarioer

Det er foretatt beregning av kostnader for tre ulike scenarioer

- Alternativ A: Alle kommuner og regioner inngår i konseptet
- Alternativ D: Konseptet inkluderer tilførsel fra Veas Slemmestad, Drammensregionen, samt Horten og Holmestrand inkludert Åsgårdstrand (Mosseregionen og sørlige deler av Vestfold er ekskludert)
- Alternativ E: Konseptet inkluderer tilførsel fra Veas Slemmestad, Mosseregionen, samt Horten og Holmestrand inkludert Åsgårdstrand (Drammensregionen og sørlige deler av Vestfold er ekskludert)

Det er også beregnet kostnader for dimensjonering for hhv. 2060- og for 2040-perspektiv (kun renseanlegget vurderes som relevant for stegvis utbygging)

Investeringskostnader

- Det krever en stor investering å bygge et regionalt anlegg dimensjonert for 2060 (7-800.000pe)
- Det er noe å spare om man bygger for 2040 (om lag 600.000pe)
- Til sammenlikning er investeringskostnaden for 0-alternativet om lag:
 - A: ca. 13 mrd.
 - D: ca. 8 mrd.
 - E: ca. 7,5 mrd.

Scenario Tofte	A	D	E
Byggekostnad - 2060			
Renseanlegg	5 650 000 000	4 040 000 000	3 390 000 000
Transportsystem	5 248 725 417	3 407 966 809	2 310 361 252
Ledningsnett	3 824 375 417	2 577 279 809	1 726 989 252
Pumpestasjoner	1 424 350 000	830 687 000	583 372 000
Sum (ekskl. rigg og drift byggeplass)	10 898 725 417	7 447 966 809	5 700 361 252
Rigg og drift byggeplass	1 907 276 948	1 303 394 192	997 563 219
Sum (inkl. rigg og drift byggeplass)	12 806 002 365	8 751 361 000	6 697 924 471
Administrative kostnader	2 178 960 378	1 465 217 760	1 136 667 915
Finansieringskostnader	768 360 142	525 081 660	401 875 468
Totale prosjektkostnader	15 753 322 886	10 741 660 420	8 236 467 855
Forventet kostnad P50	16 814 368 923	11 291 102 256	8 675 654 607

Scenario Tofte	A	D	E
Byggekostnad - 2040			
Renseanlegg	5 190 000 000	3 720 000 000	3 130 000 000
Transportsystem	5 248 725 417	3 407 966 809	2 310 361 252
Sum (ekskl. rigg og drift byggeplass)	10 438 725 417	7 127 966 809	5 440 361 252
Rigg og drift byggeplass	1 826 776 948	1 247 394 192	952 063 219
Sum (inkl. rigg og drift byggeplass)	12 265 502 365	8 375 361 000	6 392 424 471
Administrative kostnader	2 092 480 378	1 405 057 760	1 087 787 915
Finansieringskostnader	735 930 142	502 521 660	383 545 468
Totale prosjektkostnader	15 093 912 886	10 282 940 420	7 863 757 855
Forventet kostnad P50	16 139 416 816	10 817 294 792	8 295 642 111

Årskostnader

- LCC-analysen viser at årskostnadene også er høyere enn årskostnadene for 0-alternativet
- Samlede årskostnader for 0-alternativet er
 - A: ca. 1100 mill.
 - D: ca. 600 mill.
 - E: ca. 550 mill.

Scenario Tofte – 2060	A	D	E
Nåverdi 2030 LCC - anskaffelseskostnader	18 564 421 945	12 466 289 248	9 578 623 707
Nåverdi 2030 LCC - FDVU	7 329 036 347	4 917 869 811	4 917 869 811
Nåverdi 2030 LCC - verdier / inntekter	-1 844 695 970	-1 121 966 032	-862 076 134
Nåverdi - Tot	24 048 762 322	16 262 193 026	13 634 417 384
Årskostnader - Anskaffelse / kapitalkostnader	937 939 374	629 840 432	483 945 493
Årskostnader - FDVU	370 288 490	248 467 943	248 467 943
Årskostnader - verdier / inntekter	-93 200 477	-56 685 639	-43 555 094
Årskostnader - Tot	1 215 027 386	821 622 736	688 858 341

Scenario Tofte – 2040	A	D	E
Nåverdi 2030 LCC - anskaffelseskostnader	17 819 220 281	10 817 294 792	8 295 642 111
Nåverdi 2030 LCC - FDVU	7 329 036 347	5 429 725 651	4 712 669 889
Nåverdi 2030 LCC - verdier / inntekter	-1 603 729 825	-973 556 531	-746 607 790
Nåverdi - Tot	23 544 526 803	15 273 463 911	12 261 704 210
Årskostnader - Anskaffelse / kapitalkostnader	900 289 186	546 527 478	419 124 786
Årskostnader - FDVU	370 288 490	274 328 686	238 100 527
Årskostnader - verdier / inntekter	-81 026 027	-49 187 473	-37 721 231
Årskostnader - Tot	1 189 551 649	771 668 691	619 504 082

Foreslått forskriftsendring vil kunne ha stor påvirkning

- Det er for tiden en forskriftsendring på høring, med forslag om utvidelse av avskrivningstid på ledningsnett på 80 år, gitt at ledningsnett har en lang forventet levetid
- Dette vil kunne ha en vesentlig innvirkning på årskostnader for et regionalt anlegg på Tofte, da ledningsnett (ekskl. pumpestasjoner) utgjør en stor andel av prosjektkostnaden

Scenario - 2060	A	D	E
80 år avskrivning ledningsnett			
Total årskostnad	866 512 299	590 871 884	457 129 342

- For en utbygging for 2040-dimensjonering, reduseres da årskostnaden til ca. 787 mill. for alternativ A, ca. 535 mill. for alternativ D og 411 mill. for alternativ E
- Forskriftsendringen vil også ha en innvirkning på 0-alternativet men der utgjør ledningsnettet en mindre andel av samlet kostnad

Hva kan det bety for for fjorden?

Mulige konsekvenser for fjorden, natur og miljø

- Generelt vil etablering av ny infrastruktur kunne ha negative effekter på bunnmiljø og sårbare naturtyper, særlig ålegrasenger og grunne bløtbunnsområder, samt risiko for spredning av miljøgifter i anleggsfasen
- På sikt vil både en felles regional løsning og lokale løsninger for nitregenfjerning gi betydelig forbedring i vannkvalitet i Oslofjorden, men det må ses nærmere på betydningen for Drammensfjorden
- Et regionalt anlegg med en belastning over 150 000pe, vil imidlertid med sikkerhet få krav om kvartærrensning i tillegg til nitrogenfjerning. Med implementering av kvartærrensning i tillegg vil også miljøgifter som både er vannløselige og vanskelig nedbrytbare kunne fjernes i betydelig grad og dermed ha en positiv effekt
- Det er behov for ytterligere kartlegging før detaljplanlegging og gjennomføring, og anleggsarbeid må tilpasses sårbare perioder fisk og fugl
- Valg av utslippsløsning bør sikre god fortynning og innlagring under eufotisk sone for å minimere påvirkning på overflatevannet
- Miljøkonsekvensene av tiltaket er håndterbare, men krever grundig oppfølging, avbøtende tiltak og videre kunnskapsinnhenting for å sikre god økologisk tilstand i Oslofjorden på lang sikt

Mulige synergier

Mulige synergier med lokal industri

- Mulighetene mellom Silva Green Fuel (SGF), Chemring Nobel og en foreslått biogassreserve styrker bærekraften og den operative robustheten til et regionalt renseanlegg på Tofte
- Ved å utnytte karbonrikt prosessvann fra SGF kan biogassproduksjonen økes, samtidig som rensset avløpsvann fra Veas Tofte kan brukes av begge selskaper til kjøleformål
- Chemring Nobels biprodukt – acetat – kan fungere som en verdifull karbonkilde i avløpsrensing, og levering av biogass kan dekke deres energibehov
- En felles biogassreserve foreslås også for å sikre energitilgang til industrivirksomhet og lokalsamfunn i nødsituasjoner

Realisering av disse synergiene, vil imidlertid kreve en investering i teknologi for utnytting og videreforedling, som vil kunne bidra til inntekter og/eller reduserte kostnader over tid.

Veien videre

Videre avklaringer, vurderinger og detaljeringer

- Avklaring av faktisk interesse fra aktuelle kommuner for å bekrefte om de alternativene som er utredet er aktuelle eller ikke
- Videre optimalisering, vurdering og endelig valg av tekniske og teknologiske løsninger for både transportsystem og renseanlegg (prosessløsninger)
- Videre dialog med lokal industri med tanke på realisering av potensielle synergier og industriell symbiose
- Inngå dialog med interesserte kommuner og aktuelle myndigheter for å drøfte og utarbeide plan for mulig fremdrift
- Utvide dialogen med leverandørmarkedet både nasjonalt og internasjonalt i arbeidet med å videreutvikle og konkretisere grunnlaget for både fremdrift og kostnadskalkyler, inkludert leverandører av relevante prosessløsninger og sjøledninger

Bright
ideas.
Sustainable
change.

RAMBOLL