

RAPPORT - MASTERPLAN 2

Strömstads Kommun

Kosteröarna

Uppdragsnummer 1351881200

Strategi för utbyggnad av VA-system

Utredning kompletterad med alternativet överföringsledning



2013-06-19 **Granskningsexemplar 2013-06-19**

Sweco Environment AB
Vänersborg vatten och miljö

Hans Björkman
Uppdragsledare

Lars Nilsson, Ove Nordmark,
Charlotta Leissner, Göran Wallgren

1 (88)

Sweco
Södergatan 1

SE-462 34 Vänersborg, Sverige
Telefon +46 (0)521 575550
Fax +46 (0)521 65510
www.sweco.se

Sweco Environment AB
Org.nr 556346-0327
Styrelsens säte: Stockholm

En del av Sweco-koncernen

Hans Björkman

Vänersborg
Telefon direkt +46 (0)521 575556
Mobil +46 (0)708 655102
hans.bjorkman@sweco.se

SEHABK p:\1312\1351881_koster_masterplan\000\10 arbetsmtrl_dok\dokument\masterplan2\kostermasterplan2_130619.docx

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Icke-teknisk sammanfattning	7
1 Orientering	9
1.1 Bakgrund	9
1.2 Uppdraget	9
1.3 Underlag och begränsningar	10
1.4 Komplettering A, februari 2013	10
1.5 Komplettering B, maj 2013	11
2 Koster - förutsättningar	12
2.1 Naturmiljö	12
2.2 Fördjupad översiktsplan	13
2.3 VA-plan 2007-2027	14
3 Nuvarande förhållanden Kosteröarna	15
3.1 Nuvarande VA-försörjning	15
3.2 Befolkning	15
3.3 VA-anlutningar	16
3.4 Vattenförsörjning	17
3.5 Vattenförbrukning	17
3.6 Grundvatten på Kosteröarna	19
3.6.1 Dagens grundvattensituation avseende kvalitet	19
3.6.2 Dagens grundvattensituation avseende kvantitet	20
3.6.3 Utförda undersökningar för att utta mer grundvatten	22
3.7 Spillvatten	23
3.7.1 Spillvattenmängder	23
3.7.2 Spillvattenhantering	23
3.8 Ledningssystem	24
3.8.1 Dricksvattensystem	24
3.8.2 Spillvattensystem	25
3.8.3 Dagvattensystem	26
4 Alternativ för att öka tillgången på dricksvatten	27
5 Framtida utveckling	28
5.1 FÖPens intentioner	28
5.2 Etappindelning	28

2 (88)

RAPPORT - MASTERPLAN 2
2013-06-19 GRANSKNINGSEXEMPLAR 2013-06-19

KOSTERÖARNA

6	Konsekvenser av utvecklingen	30
6.1	Vattenbehov	30
6.1.1	Boende	30
6.1.2	Verksamheter	32
6.1.3	Dagsturister	32
6.1.4	Verksamheter och dagsturister	32
6.1.5	Sammanfattning	33
6.2	Spillvattenhantering	34
6.3	Ledningar för vatten och avlopp	35
7	Förslag till framtida dricksvattenförsörjning och avloppshantering	36
8	Förslag till framtida vattenförsörjning	37
8.1	Alternativ 1, med avsaltning av havsvatten	37
8.2	Alternativ 2a, överföringsledning från Tjärnö	38
8.2.1	Ledningens sträckning och konstruktion	38
8.2.2	Kapacitet Strömstad – Tjärnö	41
8.3	Alternativ 2b, överföringsledning från Killingholmen	44
8.3.1	Kapacitet Strömstad – Killingholmen	44
8.4	För- och nackdelar beträffande vattenverk resp. överföringsledningar	46
9	Förslag till framtida avloppshantering	49
9.1	Alternativ 1, Långegärde avloppsreningsverk	49
9.1.1	Processutformning	50
9.1.2	Slamhantering	50
9.1.3	Ledningsnät	50
9.2	Alternativ 2a, överföringsledning till Tjärnö	52
9.2.1	Principutförande	52
9.2.2	Spillvattenavledning Tjärnö – Österröd avloppsreningsverk	53
9.3	Alternativ 2b, överföringsledning via Öddö till Strömstad	55
9.3.1	Principutförande	55
9.4	Spillvattenavledning på Kosteröarna	56
9.5	För- och nackdelar för reningsverk respektive överföringsledning	57
10	Dagvattenhantering	58
10.1	Sydskoster	58
10.2	Nordskoster	58
10.2.1	Konventionellt dagvattensystem	58
10.2.2	Alternativt dagvattensystem	58

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

11	Strategi för utbyggnad	59
11.1	Vattenverk	59
11.2	Överföringsledning vatten	59
11.3	Avloppsreningsverk	60
11.4	Överföringsledning avlopp	60
11.5	Ledningar och övriga huvudanläggningar	60
11.5.1	Alternativ 1, lokal VA-lösning med vattenverk och avloppsreningsverk på Koster	60
11.5.2	Alternativ 2a, överföringsledningar för VA från Tjärnö	64
11.5.3	Alternativ 2b, Överföringsledning för VA från Killingholmen och till Öddö	66
12	Investeringskostnader	68
12.1	Avsaltning av havsvatten	68
12.2	Avloppshanteringen	68
12.3	Överföringsledningar vatten och avlopp	69
12.4	Ledningsnätet på Koster	69
12.4.1	Beräkningsförsättningar	69
12.4.2	Kostnader för etapper	71
12.4.3	Kostnad per fastighet för lokalt ledningsnät	71
12.4.4	Alternativ överföringsledning	72
12.4.5	Kostnad för etapper	72
12.4.6	Kostnad per fastighet för lokalt ledningsnät	73
12.5	Total översiktlig kostnad alternativet lokal VA-försörjning	73
12.6	Total översiktlig kostnad alternativet överföringsledning	73
12.6.1	Alternativ 2a, Tjärnö	73
12.6.2	Alternativ 2b, Killingholmen och Öddö	74
12.7	Total kostnad per ansluten fastighet	74
13	Driftskostnader	75
13.1	Försättningar	75
13.2	Vattenförsörjning	76
13.2.1	Alt 1, lokal lösning	76
13.2.2	Alt 2, överföringsledning alternativ 2a och 2b	76
13.3	Spillvatten	77
13.3.1	Alt 1, lokal lösning	77
13.3.2	Alt 2, överföringsledning alternativ 2a och 2b	77
13.4	Nuvarande driftskostnader på Koster	78
13.5	Jämförelse mellan aktuella driftkostnader och driftkostnader med alternativ 1, lokal försörjning och alternativ 2a, 2b överföringssystem	78

14	Avskrivning mm	79
14.1	Alternativ 1 lokal försörjning	80
14.2	Alternativ 2a	80
14.3	Alternativ 2b	80
15	Jämförelse av årskostnader för de olika alternativen	81
16	Finansiering	82
16.1	Särtaxa- lagutrymme	82
16.2	Bedömning av beaktansvärda kostnadsskillnader	83
16.3	Problematik särtaxa	84
16.4	Vilka kostnader kan inkluderas i särtaxeunderlaget -Koster	85
16.5	Särtaxa bruksavgifter	87
16.6	Sammanfattning	87
17	Behov av utredningar	88

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Bilagor

- 1 Utbyggnadsområden och etappindelning
- 2 Översiktsplan befintlig vattenförsörjning
- 3 Översiktsplan befintlig spillvattenavledning
- 4a Översiktsplan föreslagen framtida lokal vattenförsörjning
- 4b Översiktsplan föreslagen framtida vattenförsörjning via överföringsledning från Tjörnö
- 4c Översiktsplan föreslagen framtida vattenförsörjning via överföringsledning från Killingholmen
- 5a Översiktsplan föreslagen framtida lokal spillvattenavledning
- 5b Översiktsplan föreslagen framtida spillvattenavledning via överföringsledning till Tjörnö
- 5c Översiktsplan föreslagen framtida spillvattenavledning via överföringsledning mot Öddö

Icke-teknisk sammanfattning

Konsekvensen för va-försörjningen av den utveckling som pågår på Koster samt den utveckling som beskrivs i FÖPen är betydande och har redovisats i denna översiktliga utredning.

Utvecklingen medför att vattenförsörjningen måste byggas ut för att täcka det utökade behov som uppkommer. Dagens vattenförsörjning har länge inneburit ökade kostnader och en del driftproblem. En ny vattenförsörjning med rening av havsvatten har testats och drivs nu på Koster.

En utökad vattenförsörjning medför även ett ökat behov av avloppshantering med ökad kapacitet.

För att möta den förväntade utvecklingen har två alternativ studerats:

- lokal va-försörjning med vattenverk och avloppsreningsverk på Koster
- anslutning till va-försörjning från Tjärnö (Strömstad) via överföringsledningar.

För det första alternativet krävs ett nytt vattenverk med betydligt högre kapacitet, befintligt avloppsreningsverk i Långegärde måste byggas ut till en bedömd kapacitet på 5000 pe samt att ledningsnätet för vatten, spillvatten och dagvatten måste utökas och i vissa områden byggas om.

Vattenverket bör byggas ut till färdig kapacitet i en etapp. Processen för att rena havsvatten, som är den föreslagna lösningen, är relativt komplicerad och för att säkerställa att driften blir säker med rätt kapacitet och kvalitet på vattnet är det lämpligt att bygga ut verket till färdig kapacitet. Detta ger också en större flexibilitet i anslutning av nya fastigheter och områden.

Det befintliga reningsverket vid Långegärde har bedömts behöva en framtida kapacitet på 5000 pe. Detta ger en marginal för den planerade utvecklingen. Med tanke på de ökade reningskrav som följer av utbyggnaden, troligtvis kväverening, så bör även reningsverket byggas för full kapacitet direkt. Nytt tillstånd måste sökas och i arbetet med detta kan/bör man diskutera med den tillståndsgivande myndigheten, Länsstyrelsen, om vilka krav och villkor som man förväntas.

För utbyggnaden av ledningsnätet och anslutningen av fastigheter har en etappvis utbyggnad föreslagits. Etappindelningen har gjorts i samråd med kommunen. Förutom en fördelning av kostnader över tiden får man även en anpassad utbyggnadstakt genom denna etappindelning.

För det andra alternativt görs i stort sett samma utbyggnad på Koster medan va-försörjningen utförs via nya överföringsledningar med anslutning till befintligt system vid Tjärnö. Systemet med överföringsledningar har studerats tidigare och då bedömdes riskerna för avbrott för stora. Nu har en ny typ av ledning studerats som är betydligt hållbarare och därmed minskar riskerna betydligt. För denna lösning behöver också det befintliga ledningssystemet på fastlandet förstärkas vilket översiktligt redovisas i utredningen. En separat utredning för detta har gjorts och redovisas för sig.

Valet av lösning kommer att styras av kostnader samt driftsäkerhet. Alternativet med överförningsledningar är något dyrare investeringsmässigt men innebär troligtvis en väsentligt lägre driftkostnad och lägre årskostnad.

För alternativet med lokal va-försörjning har den översiktliga kostnaden bedömts till ca 160 miljoner kr.

Ett system med överförningsledningar har kostnadsberäknats till ca 176 miljoner och då har även vissa kostnader i befintligt ledningsnät på fastlandet inräknats. Åtgärderna i det befintliga ledningsnätet krävs dessutom för att öka kapaciteten till övriga delar av södra skärgården. På flera ställen har kapacitetsproblem uppkommit under sommarmånaderna. En fördelning av kostnaderna för åtgärder i befintligt ledningsnät har gjorts där de av Koster uppkomna kostnaderna har separerats från övriga.

Va –utbyggnaden innebär stora kostnader och en långsiktig strategi bör beslutas. En fråga som bör lösas är om en särtaxa kan tas ut för utvecklingen på Koster.

Slutligen kan sägas att den framtida va-försörjningen är en stor fråga och en samsyn hos alla parter samt en genomtänkt strategi är viktigt.

1 Orientering

1.1 Bakgrund

Västkusten i Sverige är attraktivt för fritidsboende och som turistmål. Antalet fastboende är dock betydligt lägre. Detta innebär att belastningen på VA-systemen är mycket stora under högsäsongen och mycket små vintertid. Kosteröarna är inget undantag. Sedan många år tillbaka har vattenbehovet varit större än kapaciteten i kommunens vattenverk. Stora ansträngningar har gjorts för att lösa vattenfrågan. Flera olika alternativ har utretts. Den mest intressanta lösningen för lokal försörjning är att avsalta havsvatten, en teknik som funnits under lång tid i andra delar av världen.

I takt med att vatten kan levereras i större mängd kommer även spillvattenmängden att öka. Det kommer även att finnas behov av att ledningar byggs ut för att ansluta olika områden till VA-nätet.

I den fördjupade översiktsplanen (FÖP) för Koster framgår kommunens intentioner för Koster vilket innebär ett ökat boende och fler arbetsplatser. Detta får konsekvenser för de tekniska försörjningssystemen som måste byggas ut i takt med att efterfrågan ökar.

Syftet med denna rapport är att belysa vilka konsekvenser utbyggnaden får på Kosters VA-system. Det är viktigt att utbyggnad av vattenverk, avloppsreningsverk och ledningar sker i takt med att efterfrågan ökar i olika vilka områden. Utbyggnaden är även förknippad med olika kostnader vilket belyses i denna "Masterplan 2".

En tidigare "Masterplan" redovisades 2011-09-12 och behandlade endast alternativet med lokal VA-hantering i Långagärde och ett nytt vattenverk för avsaltning av havsvatten. Den nu aktuella "Masterplan 2" har kompletterats med alternativet överföringsledning för vatten och avlopp till fastlandet.

1.2 Uppdraget

Sweco Environment AB har av Strömstads kommun fått i uppdrag att upprätta en översiktlig "Masterplan 2" med omfattning enligt ovan. Planen skall även ange eventuellt utredningsbehov.

Våra handläggare i detta projekt:

Hans Björkman	Uppdragsledare, hydrogeologi
Lars Nilsson	Strategiska överväganden, spillvatten
Ove Nordmark	Ledningar
Charlotta Leissner	Taxefrågor
Göran Wallgren	Kvalitetsgranskning, kostnadsberäkningar

1.3 Underlag och begränsningar

Detta uppdrag är ett översiktligt strategiskt dokument som belyser konsekvenserna av utbyggnadsplanerna på Koster. Inga projekteringar har gjorts vilket gör att kostnadsbedömningar är översiktliga och skall ses som storleksordningar.

Underlaget utgörs av:

- Fördjupad översiktsplan för Koster (FÖP)
- VA-plan 2007, Norconsult.
- Utbyggnad av Långagärde avloppsreningsverk, rapport WSP 2011.
- Uppgifter från tekniska förvaltningen.
- Sammanställning av tidigare utredningar samt möjligheter för framtida vattenförsörjning, VBB VIAK, 2001.

Uppgifter om antal boende, vattenförbrukning, verksamheters vattenbehov, personer per fastighet, utbyggnadstakt, framtida antal helårsbostäder och verksamheter mm är varierande och i vissa fall osäkra. Uppgifter i olika tabeller kan därför ge något olika resultat och är inte helt samstämmiga. Uppgifterna bör därför ses som storleksordningar och inte absoluta tal.

1.4 Komplettering A, februari 2013

Utredningen "Kosteröarna - Strategi för utbyggnad av VA-system" daterades 2011-09-12. Förutsättningen var bland annat att den framtida vattenförsörjningen skulle ske lokalt genom avsättning av havsvatten i ett nytt vattenverk. Även behandling av spillvatten skall ske lokalt i Långagärde avloppsreningsverk.

Det tidigare avförda alternativet med överföringsledning från Tjärnö har på nytt aktualiserats. Utredningen har därför kompletterats med alternativet överföringsledning från Tjärnö. Innehållet i den tidigare utredningen har i stort behållits utan att arbetas om. Kapitelindelningen har dock anpassats och mindre revideringar har gjorts med anledning av beställarens granskning.

Under perioden oktober 2012 – februari 2013 har Sweco utfört en parallell utredning i syfte att ta fram vilka behov som finns beträffande förstärkningar i VA-försörjningen av Strömstads södra skärgård, där det redan idag också förekommer problem. Kommunen står i dessa områden också inför en framtida ökande anslutning av befintliga fritidshusområden, samt nya detaljplaneområden med tyngdpunkt i Stare och på Rossö, samt i Överby. Även semesteranläggningarna i dessa områden planerar för utökning av sina verksamheter.

I den utredningen belyses också skillnader och konsekvenser beroende på Kosteröarnas eventuella anslutning till VA-anläggningarna i Strömstads södra skärgård. Dessa konsekvenser redovisas översiktligt i denna Masterplan och i mer detaljerad form i den parallella utredningen.

Det har även skett revideringar beträffande vissa delar av den föreslagna VA-försörjningen ute på Kosteröarna jämfört med de förslag som redovisades i den tidigare versionen av Koster Masterplan. Dessa har arbetats in i denna Masterplan 2.

Vi förutsätter att de två år gamla underlagen avseende befolkningsmängd, utbyggnadsområden, etappindelning och utbyggnadstakt inte har förändrats.

1.5 Komplettering B, maj 2013

Masterplan 2 redovisades som ett granskningsexemplar 2013-02-07. Efterföljande diskussioner kring Masterplan 2 och den parallella utredningen av VA-system för södra skärgården resulterade i frågeställningar som belyses i denna omarbetade version av Masterplan 2. Kompletteringen avser:

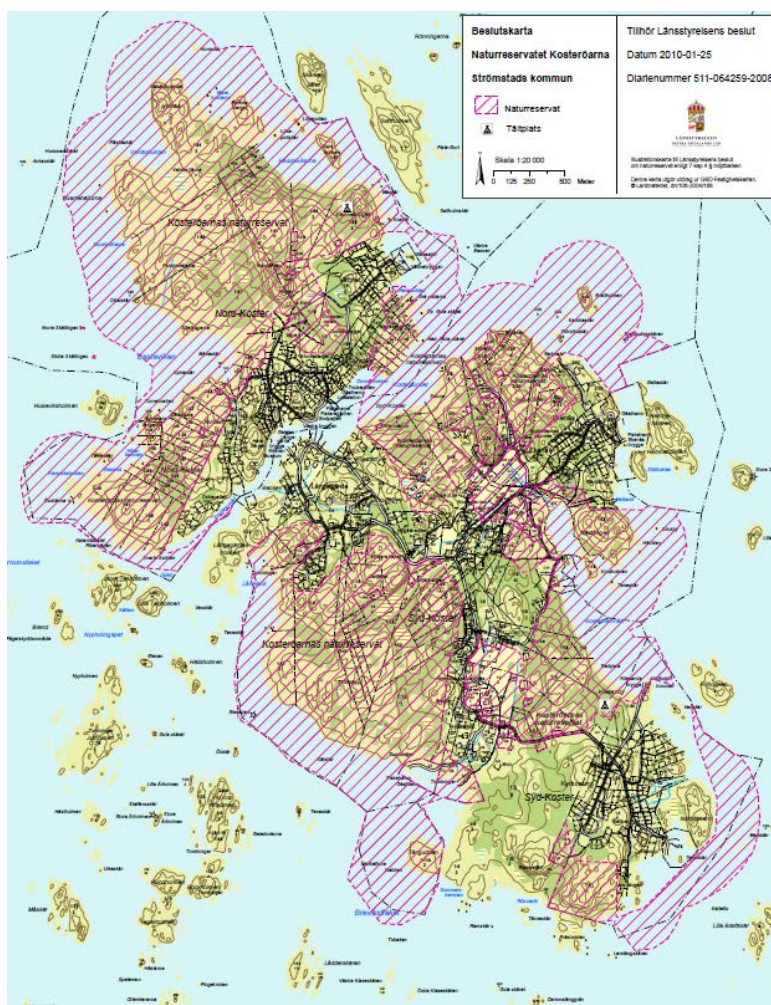
- Kostnadskonsekvens vid grund förläggning av VA-ledningar på Nordkoster med system IsoTerm.
- Alternativ sträckning av överföringsledningen från Koster till fastlandet (denna landar inte landar på Tjärnö).
- Fördjupad bedömning av driftkostnader vid de olika alternativen för Koster VA-försörjning samt jämförelse med dagens driftkostnader.

2 Koster - förutsättningar

2.1 Naturmiljö

Stora delar av mark- och vattenområden på och omkring Kosteröarna är skyddade av naturreservat.

Kosterhavets nationalpark invigdes 2009-09-09 och omfattar både havsområden och områden på land.



Figur 1. Naturreservatet Kosteröarna. Kosterhavets nationalpark omfattar till största del havsområdet utanför naturreservatet men även en del landområden på Koster.

För avloppshantering blir konsekvensen av naturreservatet sannolikt en ökad kravsituation för avloppsreningsverket. Troligtvis kommer ett krav på kväverening att ställas som komplement till kravet på rening av fosfor och organiskt material. En planerad utökning av verkets anslutning till 5 000 pe leder sannolikt till samma krav.

Så gott som hela vattenområdet runt Kosteröarna samt de landområden som idag utgörs av naturreservat är Natura 2000-områden. Konsekvensen av detta är sannolikt även högre krav på befintliga enskilda avloppsanläggningar, hög skyddsnivå, högre krav på gemensamhetsanläggningar och ett ökat tryck på anslutning till ett kommunalt reningsverk med längre gående rening.

2.2 Fördjupad översiktsplan

En fördjupad översiktsplan (FÖP) för Koster antogs 2009-03-26. I denna anges hur Kosteröarna skall utvecklas i ett framtida 15-årsperspektiv. En utveckling innebär att det kommunala VA-systemet kommer att belastas hårdare än idag och att kapaciteten måste ökas.

Ett grundläggande mål är att antalet helårsboende skall öka från dagens 335 personer till 500 personer om 15 år. Detta kräver nybyggnad av ca 8 helårsbostäder per år eller 100-120 nya bostäder på 15 år.

Bebyggelseområden och antal bostäder som anges i FÖPen är:

- 25-35 helårsbostäder söder om Vättnet på Nordkoster.
- Förtätning inom den gällande detaljplanen på Nordkoster kan ge 5-10 helårsbostäder.
- 30-40 helårsbostäder i Filjestadsområdet på Sydkoster.
- 30-50 helårsbostäder kring Kryssset.
- Eventuell förtätning i Ekenäs. Kräver ny detaljplan.
- Ny bebyggelse av de 15 tomter som finns inom detaljplanen för Kyrkosund. 10-20 helårsbostäder genom förtätning i Kyrkosund vilket kräver ny detaljplan.

Enligt FÖPen innebär detta totalt 115-160 nya helårsbostäder inom 15 år varav 30-45 på Nordkoster och 70-110 på Sydkoster. I denna studie antas att det maximala antalet bostäder kommer till stånd.

Antalet arbetsplatser behöver ökas. Verksamheter förläggs till:

- Kstersundets södra del vid Långagårde.

Boende för besökare kan ske genom expansion av redan existerande inrättningar men även genom nyetableringar.

De begränsade markresurserna och de höga naturvärdena kräver noggrann planering för en hållbar bebyggelseutveckling.

Hittills följer den verkliga utbyggnadstakten väl vad som anges i FÖPen.

2.3 VA-plan 2007-2027

Förutsättningarna som låg till grund för VA-planen har förändrats:

- Vattenverket i Röd har stängts. Allt dricksvatten produceras och distribueras från Ekenäs.
- Avloppsreningsverket i Ekenäs har stängts och spillvatten pumpas numera till avloppsreningsverket i Långagärde.
- Det planerade avsaltningsverket har flyttats till Ekenäs.
- Det är inte aktuellt med en högreservoar på Valfjället.

Dessa förändringar har sannolikt betydelse för ledningsdimensioner mm och det som anges i VA-planen kan i vissa delar således vara inaktuella.

Den framtida vattenförbrukningen 2027 beräknades och redovisas i VA-planen, se *tabell 1*.

Tabell 1. Beräknat vattenbehov 2027 enligt VA-planen.

	Sydkoster	Nordkoster	Totalt
Medeldygn högsäsong	572 m ³	245 m ³	817 m ³

3 Nuvarande förhållanden Kosteröarna

3.1 Nuvarande VA-försörjning

På Kosteröarna finns ett begränsat kommunalt VA-system dit 110 fastigheter är anslutna till vatten och 295 till spillvatten.

Övriga fastigheter har enskilda, privata VA-anläggningar eller gemensamhetslösningar.

3.2 Befolkning

Bostäder enligt FÖP, se *tabell 2*.

Tabell 2. Antal fastigheter enl FÖP.

	Sydkoster	Nordkoster	Totalt
Helårsbostäder	135	75	210
Helårsbostäder i flerbostadshus	12	8	20
Helår totalt	147	83	230
Fritidsfastigheter	220	115	335
Fritid totalt	220	115	335

Antalet mantalsskrivna personer 2008 samt boende i fritidshus år 2000 enligt FÖP framgår av *tabell 3*.

Tabell 3. Antalet mantalsskrivna på Kosteröarna 2008 samt boende i fritidshus 2000 (avser personer) enl FÖP.

	Sydkoster	Nordkoster	Totalt
Mantalsskrivna 2008	217	118	335
Boende i fritidshus 2000	ca 700	ca 500	ca 1200

Trenden med fler fritidsboende har förstärkts sedan 2000.

Om uppgifterna i *tabell 2 och 3* används kan antalet personer/hus beräknas, se *tabell 4*.

Tabell 4. Beräkning av nuvarande antal personer/hus.

Pe/hushåll	Sydkoster	Nordkoster
Helårsboende	1,5	1,4
Fritidsboende	3,2	4,3

Därtill kommer dagsgäster med färja och båt som belastar VA-systemet.

I FÖPen anges att Kosteröarna 2006 besöktes av 90 000 personer inkl fritidsboende varav 55 000 var dagsbesökare. Antalet fritidsboende i egna fritidshus uppgår till ca 1 200 personer och utgör således en liten del. Det finns ca 300 gästplatser i hamnarna. Belastningen på hotell, serveringar och andra serviceinrättningar är störst under sommarmånaderna med en topp i juli.

I FÖPen anges att man bedömer att Kosterhavet kommer att dra ytterligare 20 000 pe/år. Vi antar i denna studie att turismen ökar av även andra orsaker och kommer bedömningsvis att uppgå till i storleksordning 140 000 gäster år 2027.

3.3 VA-anlutningar

I framtiden förutsätts att samtliga boende med få undantag beroende på läget får möjlighet att ansluta sig till det kommunala VA-nätet. Antalet potentiella VA-kunder kan beräknas genom att kartlägga vilka fastigheter som har obligatorisk sophämtning och som även är anslutna till det nuvarande VA-systemet.

Tabell 5. Antalet nuvarande VA-anslutna fastigheter samt potentiella kunder.

	Sydkoster	Nordkoster	Totalt
Sophämtning	420	212	642
Anslutna till vatten	110	0	110
Anslutna till avlopp	153	142	295
Potentiella vattenkunder	310	212	522
Potentiella avloppskunder	267	70	337

3.4 Vattenförsörjning

På Sydkoster finns ett kommunalt verksamhetsområde för vatten. Tidigare uttogs råvatten från totalt 5 grundvattentäkter i jord som behandlades i vattenverken i Ekenäs och Röd. Numera har vattenverket i Röd lagts i malpåse och producerar således inget dricksvatten.

För att klara den höga förbrukningen under högsäsong har sedan tidigare en anläggning för att avsalta havsvatten kompletterat grundvattenuttaget i Ekenäs. Inför säsongen 2011 har ytterligare en avsaltningsmodul installerats och numera har verket i Ekenäs en kapacitet på 2 x 100 m³/d samt 50-60 m³/d grundvatten. Totalt kan således 250 m³ dricksvatten levereras per dygn. Råvatten tas via en sjöförlagd intagsledning vars kapacitet numera är fullt utnyttjad.

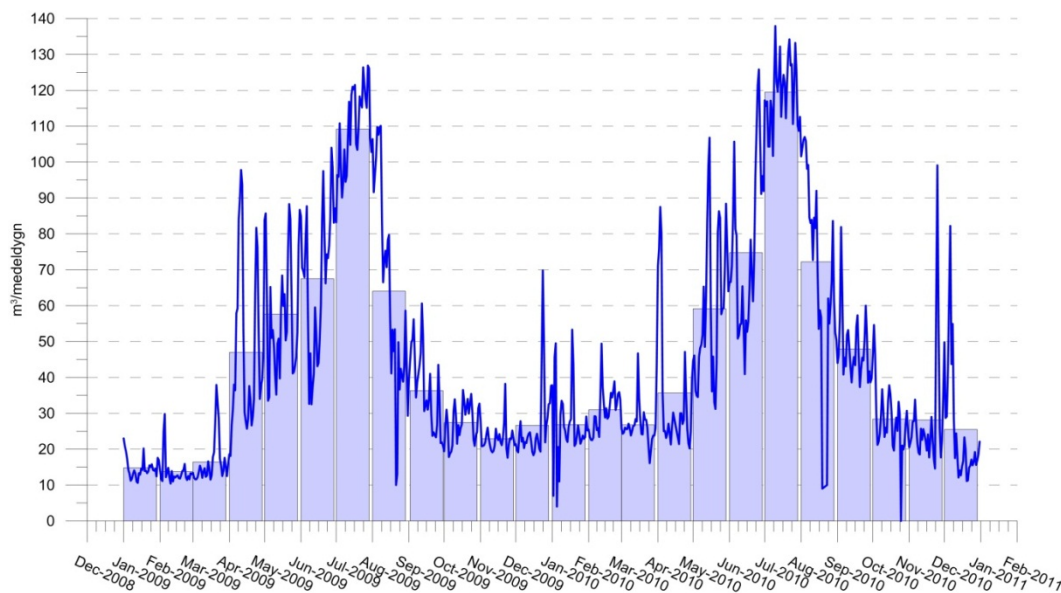
Under kommande år planeras att åtminstone en av avsaltningsanläggningarna skall vara i drift året runt.

Fastigheter som inte är anslutna till det kommunala vattennätet försörjs genom grundvattenuttag i enskilda brunnar. På Sydkoster dominerar brunnar i jord medan bergbrunnar dominerar på Nordkoster.

På *bilaga 2 och 3* redovisas det nuvarande vattennätet.

3.5 Vattenförbrukning

Vattenförbrukningen varierar starkt under året. Turism och fritidsboende medför att förbrukningen är betydligt större under sommaren än under vintern. Nuvarande förbrukning framgår av *figur 2*.



Figur 2. Vattenförbrukning i kommunens nät 2009-2010. Redovisas som dygnsmedel samt månadsmedel.

Högsäsong kan antas råda under sommarmånaderna juni, juli och augusti. Perioden med den högsta förbrukningen inträffade under ca 8 veckor (18 juni – 15 augusti) då dygnsmedelförbrukningen uppgick till 99 m³/d år 2009 och 106 m³/d år 2010. Mer statistik framgår av *tabell 6*.

Tabell 6. Nuvarande vattenförbrukning i kommunens nät på Sydkoster. Enhet m³/d.

	2009	2010
Året, totalt	15 200 m ³	17 100 m ³
Året, medeldygn	42	48
Lågsäsong (nov, dec, jan, feb, mar, apr), medeldygn	24	29
Högsäsong (juni, juli, augusti), medeldygn	90	89
Högsäsong, 8 v, medeldygn	99	106
Juli, medeldygn	109	119
Högsäsong, maxdygn	127	132

Förbrukningen i kommunens nät fördelade sig på olika förbrukare enligt *tabell 7*.

Tabell 7. Förbrukare i kommunens nät. Enhet m³/år.

	2009	2010
Förbrukning totalt	15 200	17 100
Hushåll		12 900
Verksamheter		4 200 (30%)

3.6 Grundvatten på Kosteröarna

3.6.1 Dagens grundvattensituation avseende kvalitet

En sammanfattning av grundvattensituationen på Koster gjordes 2001 i form av ett koncept till rapporten "Sammanställning av tidigare utredningar samt möjligheter för framtida vattenförsörjning", VBB VIAK. Nedan följer en sammanfattning:

Enskilda brunnar Sydkoster

Analys av vattnet i 70 jordbrunnar:

- Heterotrofa och koliforma bakterier överskrider gränsvärdet i ca 15 brunnar och E coli är påvisad i 5 brunnar.
- I stort sett samtliga brunnar har förhöjda järnhalter (>0,5 mg/l) och hälften en hårdhet som överstiger 15 °dH.
- En tredjedel av brunnarna har ett vatten med färgtal>30.

Enligt SGU:s brunnsarkiv fanns 15 bergbrunnar 2001.

Analys av vattnet i 4 bergbrunnar visade att:

- Halten klorid är förhöjd i 2 av brunnarna.

Fram till 2011 finns endast ytterligare en bergbrunn registrerad hos SGU.

Enskilda brunnar på Nordkoster

Enligt SGU:s brunnsarkiv fanns 44 bergbrunnar år 2001. Analys av vattnet (oklart i hur många brunnar) visar enligt SGU att:

- Salthalten är förhöjd i 9 av brunnarna och i 4 är halterna mellan 285 mg/l och 2 000 mg/l.
- CTH anger att högsta halten radon i bergbrunnar uppmätts till 203 Bq/l vilket överskrider gränsvärdet.

Det finns inga uppgifter hos SGU att ytterligare brunnar borrats fram till 2011.

Det finns inga uppgifter om brunnar i jord på Nordkoster.

Det kommunala verksamhetsområdet på Sydkoster

Till det kommunala vattenledningsnätet var ca 90 fastigheter anslutna 2001. Vatten producerades i vattenverken i Röd och Ekenäs. Grundvatten uttogs från 5 vattentäkter i jord.

Analysen visade att grundvattnet innehöll höga halter järn och mangan och är relativt hårt. Färgtalet är högt och även COD är förhöjd vilket indikerar förekomst av organiskt material. Periodvis är halten heterotrofa och koliforma bakterier förhöjd.

Främst de höga järnhalterna gör att verken kräver relativt stora driftinsatser.

Sammanfattning av grundvattnets kvalitet

Grundvattnet i jord är hårt (p g a kalk i snäckskal) och innehåller förhöjda halter järn, mangan, COD och bakterier. Det finns inga gränsvärden för dricksvatten för enskild förbrukning. Däremot finns rekommendationer från Socialstyrelsen. För att uppnå en godtagbar dricksvattenkvalitet krävs behandling av råvattnet, främst reduktion av järn, mangan och bakterier.

Vid grävning av nya brunnar i jord bedöms risken att påträffa grundvatten av sämre kvalitet som bör behandlas vara överhängande.

Vid uttag av berggrundvatten bedöms sannolikheten vara stor att vattnet är påverkat av salt. Ett sådant vatten är korrosivt och kan smaka salt.

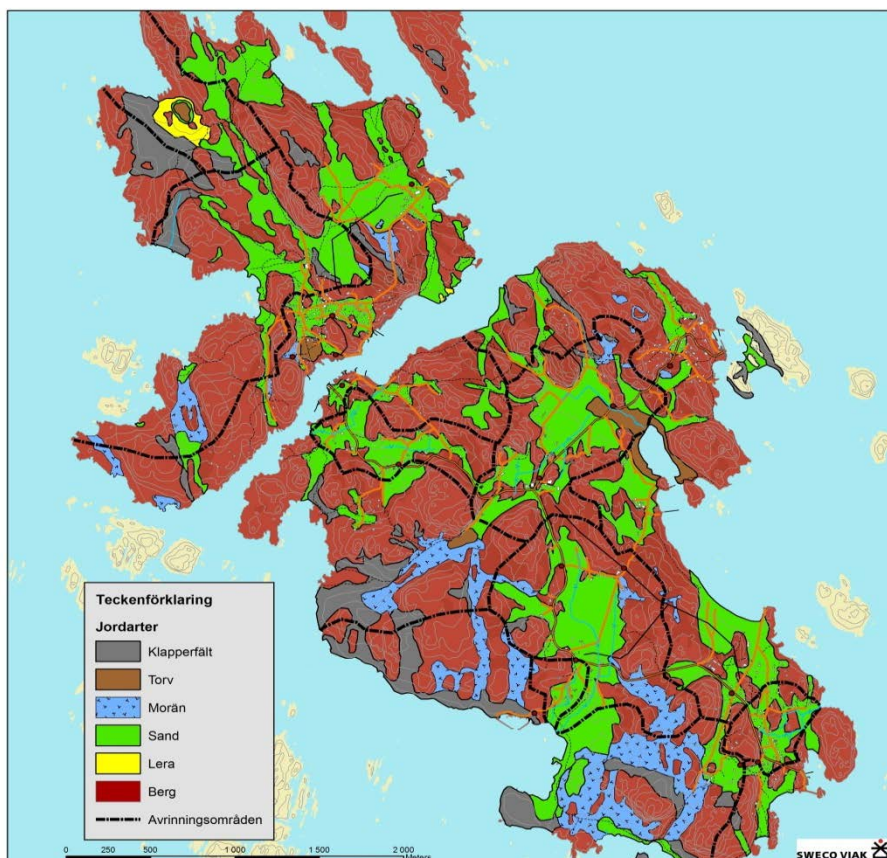
3.6.2 Dagens grundvattensituation avseende kvantitet

Under högsäsong är vattenbehovet stort på Koster. De kommunala uttagsbrunnarna har under dessa perioder inte tillräcklig kapacitet och under flera år har vatten transporterats med båt vilket innebär stora kostnader. Under senare år har 2 mindre avsaltningsverk installerats med anslutning till vattenverket i Ekenäs. Med dagens förbrukning kan vattenbehovet i det kommunala vattenledningsnätet täckas.

Grundvatten kan utvinnas ur jord och berg. Nybildning sker genom att nederbörd infiltrerar i områden med sand och grus eller i bergets spricksystem. Storleken på sand och grusförekomster och bergssprickorna bestämmer hur stor volym grundvatten som kan magasineras.

Den nederbörd som faller inom ett avrinningsområde nybildar grundvatten i områden med sand och grus där grundvattnet även magasineras. Av *figur 3* framgår att avrinningsområdena är små och inom varje avrinningsområde finns begränsade förekomster av sand och grus (gröna områden). Sannolikt är även avlagringarnas volym begränsade och beror på mäktighet under grundvattenytan, kornstorleksfördelning mm. Ett begränsat grundvattenmagasin kan inte magasinera allt vatten som infiltrerar genom jordlagren under ett år. När magasinet är fullt bräddar överskottet till havet och det är den magasinerade volymen som skall klara vattenbehovet under högsäsong då ingen nybildning sker.

Grundvattenmagasinen i jord bedöms vara begränsade och tillåter endast begränsade uttagsmängder vilket t ex kan noteras i kommunens 5 uttagsbrunnar.



Figur 3. Hydrogeologisk karta.

Nederbörd kan även infiltrera och bilda grundvatten i bergets spricksystem. Nybildningen i berg är betydligt mindre än i jordlager. Vanligen är även den magasinande förmågan mycket begränsad i bergssprickor. På Koster finns diabasgångar i ca nord-sydlig riktning som skär av vattenförande sprickor i berget. Detta minskar den hydrauliska kontakten i sprickorna vilket begränsar möjligheten att utvinna större mängder grundvatten.

Sammanfattningsvis bedöms grundvattentillgången i berg och jord vara begränsade på Kosteröarna.

3.6.3 Utförda undersökningar för att utta mer grundvatten

Sedan 2001 har ett antal utredningar utförts för att undersöka möjligheterna för ökat grundvattenuttag.

"Undersökningsborrning på Röd", 2004-01-08

Den största sandavlagringen på Sydkoster ligger i Röd där kommunen har ett vattenverk. Avlagringen undersöktes med skruvborr och sondering. Lagerföljden består av sand och grus men även av tät silt och lera. Bedömningen gjordes att i storleksordning 20 000 m³ kan tas ut per år vilket är ungefär dubbelt så mycket som idag. Vattenkvaliteten är sannolikt undermålig och kräver omfattande behandling före distribution. En stor del av det producerade vattnet åtgår för renspolning av filter. I avlagringen finns åtminstone en större markbädd för behandling av spillvatten vilket ökar risken för bakterier i grundvattnet.

"Kapacitetstest av ny bergbrunn söder om Valfjället", 2004-05-28.

Söder om Valfjället borrades två bergbrunnar. Den ena provpumpades för att fastställa uttagbar grundvattenmängd. Resultatet visade att uttagsmängden var marginell och att grundvattnet innehöll höga halter klorid (400 mg/l) samt förhöjda halter järn.

"Undersökningsborrning i berg", 2006-01-18

Två brunnar i berg borrades i Röd samt vid ICA-affären.

Kapaciteten hos brunnen i Röd var måttlig (500 l/h) med hög halt klorid (400 mg/l) och järn (5 mg/l).

Brunnen vid ICA-affären hade mycket begränsad kapacitet och var tydligt saltpåverkad (konduktivitet 110 mS/m). I närheten påträffades ytterligare en bergbrunn där konduktiviteten uppmättes till mycket höga 900 mS/m som indikerar stark saltpåverkan.

Sammanfattningsvis visar dessa undersökningar att den uttagbara grundvattentillgången i berg är begränsad på Sydkoster och att grundvattnet innehåller förhöjda salt- och järnhalter. Före distribution måste vattnet behandlas med membranfiltrering samt avskiljning av järn som kan vara mycket krävande när halterna är så höga som i Röd.

Grundvattenuttaget i jord i Röd kan ökas men vattenkvaliteten förväntas vara undermålig och kräver omfattande behandling.

3.7 Spillvatten

3.7.1 Spillvattenmängder

Till avloppsreningsverket i Långegärde inkommer ca 150 m³/medeldygn under högsäsong. Under maxdygn ökar flödet till 600 m³/d. Orsaken till det höga maxflödet tros vara att många fastigheter på Nordkoster har kopplat dagvatten till spillvattennätet.

En osäkerhet finns i bedömningen hur många pe/fastighet som kan antas. Med antagandet att 295 helårsfastigheter x 1,5 pe/fast belastar ARV med 150 m³/d kan mängden spillvatten per person beräknas till 340 l/p*d vilket indikerar ett förhållandevis stort inläckage.

3.7.2 Spillvattenhantering

Tidigare fanns det två kommunala reningsverk på Kosteröarna. Avloppsreningsverket på Långegärde är i dagsläget det enda reningsverket på Kosteröarna sedan verket i Ekenäs avvecklades 2010.

Reningsverket vid Långegärde på Sydkoster byggdes år 2002 och utformades för att med en biologisk process uppnå både fosfor- och kvävereduktion, enligt en norsk metod kallad HFO. År 2007/2008 byggdes verket delvis om och utrustades bl.a. med ett rensfilter och en slamförtjockare. Reningsverket är dimensionerat för 1 500 personer.

Sedan driftstart har det fortlöpande varit problem med att uppnå en stabil och bra reningseffekt, framförallt med avseende på fosfor. Problemen kan tillskrivas en kombination av att belastningen på reningsverket varierar kraftigt beroende på årstid och att den biologiska processen som spillvattenreningen bygger på är väldigt känslig och svårstyrd.

Under våren 2011 kompletterades reningsverket med kemisk rening, i form av flödesstyrd simultanfällning av fällningskemikalie på inkommande flöde till sedimenteringsbassängen i linje 2. Detta är en beprövad teknik som visat sig fungera väl på reningsverket i Långegärde. Nuvarande slamhantering omfattar mekanisk avvattning och transport till Strömstads avloppsreningsverk.

295 fastigheter är anslutna till Långegärde ARV.

På Sydkoster i Kyrkosund finns 4 större markbäddar dit minst 120 fastigheter är anslutna. På Nordkoster finns en större markbädd dit 25 hushåll är anslutna.

På *bilaga 3* redovisas det nuvarande spillvattennätet.

3.8 Ledningssystem

3.8.1 Dricksvattensystem

Det befintliga dricksvattenförsörjningssystemet framgår av *bilaga 2* och beskrivs översiktligt nedan.

Idag försörjs Kosteröarna, som tidigare nämnts, med dricksvatten från vattenverket i Ekenäs. Marknivåerna inom det område som försörjs på Sydkoster varierar mellan ca +1,5 m och ca +17 m, vilket innebär att erforderliga tryckförhållanden kan erhållas vid normal förbrukning utanför högsommarperioden.

Den högst belägna bebyggelsen finns i Ekenäsområdet.

Från det nuvarande vattenverket har det nyligen byggts ut en huvudvattenledning med dimensionen PE 110 mm i sydvästlig riktning mot öns centrala del (ICA, post, skola, mm), även benämnd "Krysset". Ledningen förstärker då tidigare huvudmatning som har dimensionen PE 75 mm. Den tidigare huvudmatningsledningen (PE 75 mm) mot nordost till Ekenäs (bl.a. Ekenäs hotell och Solkoster) har också förstärkts med en PE 110 mm ledning i en ny sträckning.

Tidigare fanns det ett vattenverk i Röd, ca 0,9 km söder om "Krysset", som bl.a. försörjde Röd och "Krysset" via en 63-75 mm ledning. Denna ledning finns kvar men vattnet har numera motsatt flödesriktning, då vattenverket i Röd har lagts ned.

Från "Krysset" har man också nyligen byggt ut en huvudvattenledning i västlig-nordvästlig riktning för försörjning av bl.a. Långegärde och Filjestad, samt Nordkoster.

Denna ledning har dimensionen PE 160 mm och från ovan nämnda ledning finns det också utbyggt en PE 90 mm slinga ut mot Långegärde, som sedan ansluter till huvudledningen igen vid Filjestad.

Från Filjestad går det sedan en PE 90 mm ledning över Kustersundet till Nordkoster.

Längs samma sträcka finns också en privat PE 50 mm ledning.

Det finns idag inget kommunalt vattenledningsnät utbyggt på Nordkoster, endast en ännu inte inkopplad ledning (PE 75 mm) mellan öns södra del och Vättnet.

En stor del av bebyggelsen längs med dessa ledningssträckningar är ansluten eller håller på att anslutas till dricksvattensystemet.

Övrig bebyggelse, bl.a. då i Brevik, Kilesand/Kyrkosund och Nordkoster, är idag inte anslutna till den kommunala vattenförsörjningen, utan har egen försörjning från ett flertal samfälliga anläggningar (t.ex. i Kilesand/Kyrkosund) eller egna brunnar. Det finns utbyggt privata ledningsnät inom delar av dessa områden.

Det finns också två samfälligheter (Björkhagen och Kileklåvet) i direkt anslutning till det kommunala ledningsnätet i Ekenäs och Filjestad.

3.8.2 Spillvattensystem

Det befintliga spillvattensystemet framgår av *bilaga 3* och beskrivs översiktligt nedan.

Spillvatten från alla fastigheter, som är anslutna till det kommunala ledningsnätet avleds idag via ett system av självfallsledningar och avloppspumpstationer till avloppsreningsverket i Långegärde på den västra delen av Sydkoster.

Efter behandling i reningsverket avleds sedan det renade spillvattnet idag via en ca 400 m lång självfallsledning (PP 200/PE 225 mm) ut i den sydvästra delen av Kstersundet.

Spillvatten från Ekenäsområdet avleds via två mindre avloppspumpstationer inom området belägna vid musselodlingen och vid det gamla avloppsreningsverket i Ekenäs. Dessa båda pumpstationer pumpar spillvattnet från Ekenäs till en självfallsledning (PP 250 mm) i områdets västra del, som leder det vidare till en huvudpumpstation vid Kläpphagen. Till denna pumpstation avleds också spillvatten från bebyggelsen öster om "Krysset" via självfallsledningar, samt även från samfällighetsföreningen Björkhagen via en pumpstation.

Från huvudpumpstationen i Kläpphagen pumpas sedan spillvattnet mot sydväst till en huvudavloppspumpstation vid ICA. Till denna station avleds också spillvatten från närbelägen bebyggelse med självfall och från Rödsområdet via pumpning i en lokal avloppspumpstation.

Huvudpumpstationen vid ICA pumpar sedan allt spillvatten från ovanstående områden västerut via en ca 380 m lång tryckavloppsledning (PE 125 mm), som ansluter till en självfallsledning (PP 250 mm) mot Långegärde avloppsreningsverk. Längs den ca 870 m långa självfallsledningen är större delen av den intilliggande bebyggelsen ansluten till systemet. Ledningen mynnar i en huvudavloppspumpstation, som lyfter in spillvattnet till avloppsreningsverket för rening.

Spillvatten från Nordkoster avleds via ett system av självfallsledningar och två mindre avloppspumpstationer (i Vättnet och ca 200 m väster om Västra bryggan (benämnd Galejen)) till en huvudavloppspumpstation (benämnd Trulsepallen) belägen ca 50 m nordväst om småbåtshamnen vid Kstersundet. Huvudpumpstationen pumpar sedan allt spillvatten från Nordkoster genom Kstersundet, via en ca 600 m lång tryckavloppsledning (PE 160 mm) till en självfallsledning (PP 200 mm) strax norr om Långegärde avloppsreningsverk. Självfallsledningen (ca 130 m lång) avleder sedan spillvattnet till huvudavloppspumpstationen utanför avloppsreningsverket.

Spillvatten från Filjestad och delar av Långegärde avleds via tre mindre avloppspumpstationer till ovan nämnda självfallsledning för vidare befordran mot avloppsreningsverket. Till pumpstationen i Filjestad är också samfällighetsföreningen Kileklåvet ansluten. En process för att lösa in denna anläggning pågår.

Inom områdena med kommunala spillvattenledningar finns också några fastigheter med egna pumpanläggningar, t.ex. på Nordkoster.

Fastigheterna som inte är anslutna till det kommunala spillvattensystemet har idag samfällida eller egna lösningar för rening av spillvatten, t.ex. infiltrationsanläggningar, mm.

De tre största infiltrationsanläggningarna finns i Kilesand/Kyrkosund och i detta område finns det också utbyggt ett privat ledningsnät, som också omfattar tre avloppspumpstationer. Kostergården har en egen infiltrationsanläggning och det finns också ytterligare en mindre anläggning i området.

På Nordkoster finns en större infiltrationsanläggning vid Basteviken.

Det finns idag inga bräddavlopp ute på ledningsnätet, utan bara nödutlopp i eller i direkt anslutning till avloppspumpstationerna på öarna.

3.8.3 Dagvattensystem

Konventionella kommunala dagvattenledningar finns endast utbyggda i en mycket liten omfattning på Sydkoster.

Dagvattenavledningen sker till övervägande delen via enskilda eller samfällda system i form av dikessystem och mindre ledningar.

4 Alternativ för att öka tillgången på dricksvatten

Vattenförsörjning som baseras på uttag av grundvatten på Koster bedöms inte vara långsiktigt hållbar varken under nuvarande eller framtida förhållanden. Skälen är att tillgången är begränsad och att råvattenkvaliteten är undermålig och kräver omfattande behandling. Vattenförsörjningen måste därför ske på annat sätt.

Sex olika alternativ beskrivs i "Alternativ för vattenförsörjning", 2006-01-31. De två alternativ som till slut bedömdes vara mest intressanta var:

- Överföringsledning från Tjärnö
- Avsaltning av havsvatten

Alternativet med överföringsledning utreddes ytterligare och rapporteras i "Förstudie, överföringsledning för dricksvatten till Koster från Tjärnö", 2007-05-23. Studien innehöll bl. a hydraulisk modellering och en omfattande riskanalys. Studien kompletterades 2007-2008 med en batymetrisk och geofysisk undersökning av aktuell del Kosterrännan (utförd av Marin Mätteknik) samt strömmätningar (utförd av SMHI).

Kosterrännan är mycket djup med branta slänter vilket gör att läggning av en sjöledning är unik i Sverige. De naturgivna förutsättningarna med skiftande strömningsförhållanden och skredrisker på rännans kanter är komplicerade. Även trålning utgör stor risk för skador. Konsekvensen av ett ledningsbrott på botten av Kosterrännan riskerar att bli mycket stora. I synnerhet om ett sådant sker i en framtid då verksamheterna på Koster anpassats till ökad vattentillgång. Frågan om reservvattenförsörjning måste lösas under den tid det tar att lägga en ny ledning. Denna tid kan sannolikt bli relativt lång eftersom specialfartyg behövs för den komplicerade läggningen.

Efter noggranna överväganden bedömdes riskerna med en bottenförlagd överföringsledning vara för stora med den ledningstyp som då var aktuell och därför valdes alternativet avsaltning av havsvatten för Kusters vattenförsörjning.

Alternativet har dock åter aktualiserats och är anledningen till denna kompletterande utredning. En dansk leverantör har tagit fram en ny robust typ av tryckledningar, som är mycket lämplig vid förläggning på stora djup i havsvatten.

För alternativet lokal vattenförsörjning genom avsaltning har kommunen skaffat sig erfarenhet genom de mindre anläggningar som utförts och varit i drift. Det har även gjorts en studie på hur ett större vattenverk med avsaltning skulle vara utformat.

5 Framtida utveckling

5.1 FÖPens intentioner

I FÖPen uttrycks kommunens ambitioner för Koster:

- Antalet helårsboende skall öka.
- Ytterligare verksamheter skall etableras för att öka antalet arbetsplatser.
- Ytterligare boende för besökare skall tillkomma.

Enligt FÖPen skall antalet helårsboende öka från dagens 335 personer till 500 personer under en 15-års period. En del av dessa kommer sannolikt att utgöras av fritidsboende som flyttar ut och mantalsskriver sig på Koster. Eftersom nya boenden skall byggas kommer nyinflyttningar att ske antingen till nybyggda fastigheter eller till fritidshus som blivit lediga. Vi förutsätter att de tillkommande 165 personerna utgörs av nyinflyttningar.

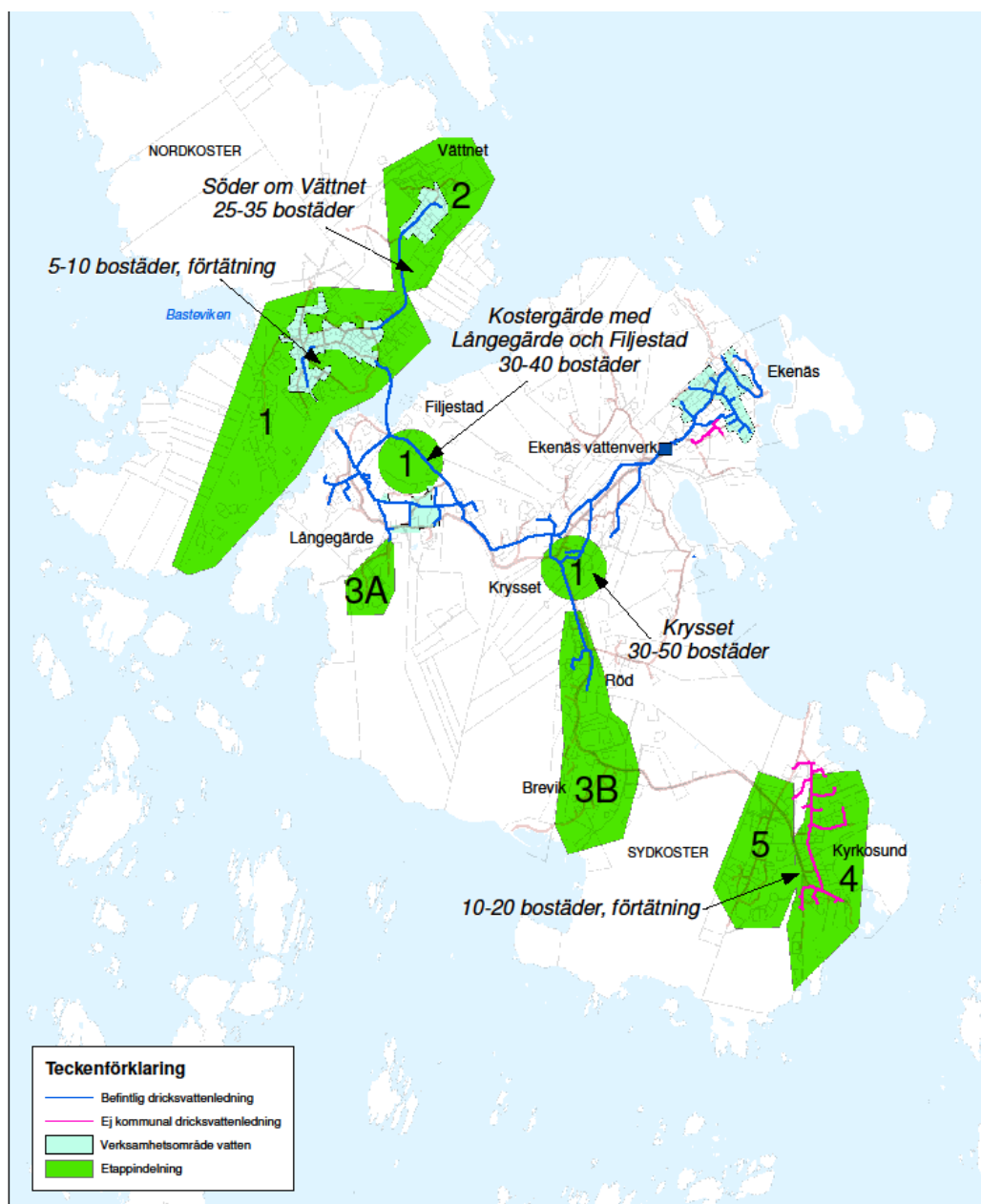
I takt med att Koster expanderar enligt FÖPens riktlinjer kommer vattenförbrukning och spillvattenmängder att öka vilket innebär att de tekniska försörjningssystemen måste anpassas till den större belastningen.

Områden med byggnadsplaner framgår av *bilaga 1*.

5.2 Etappindelning

Byggnation av nya fastigheter och anslutning av befintliga fastigheter till VA-nätet kommer att ske etappvis fram till 2027. Detta leder till ett stegvis ökande vattenbehov och motsvarande belastning på avloppsreningsverket. Vatten- och avloppsverket måste ha beredskap att möta dessa ökade behov vid de tidpunkter då varje etapp ansluts till VA-nätet.

I denna rapport förutsätts att anslutning till VA-nätet kommer att ske i 5 etapper enligt *bilaga 1* och *figur 4* i takt med att VA-nätet byggs ut. Turordningen för anslutning av de olika etapperna är beroende av flera olika faktorer och kan inte förutses i detalj.



Figur 4. Möjlig turordning för inkoppling av olika områden på VA-nätet. Indelning i 5 etapper.

I tabell 8 redovisas en tänkbar anslutningstakt för olika etapperna.

6 Konsekvenser av utvecklingen

6.1 Vattenbehov

För att beräkna det framtida dricksvattenbehovet finns vedertagna förbrukningssiffror som oftast ger en god bild av det förväntade vattenbehovet. Det är betydligt svårare att beräkna det framtida vattenbehovet för olika verksamheter under högsäsong samt i vilken utsträckning dagsturister förbrukar vatten. Det finns vissa beräkningsgrunder men den största osäkerheten är den verkliga utvecklingen. I denna rapport ansätter vi istället en utveckling vi bedömer vara realistisk och kommer på detta sätt fram till ett vattenbehov.

6.1.1 Boende

Förutsättningar:

- Specifik förbrukning 150 l/p*d.
- Specifik allmän förbrukning 20 l/p*d.
- 4 personer/hushåll.
- Högsäsong råder under 8 veckor under året.
- Samtliga hushåll med få undantag beroende på läget kommer att vara anslutna 2027.
- Det ökade antalet helårsboende utgörs av nyinflyttningar, d.v.s. 165 pe.
- Anslutningstakten är inte linjär utan kommer att ske etappvis då varje delområde ansluts.
- Anslutning av verksamheter och daggäster sker etappvis i takt med övrig utbyggnad.

I *tabell 8* redovisas beräknat vattenbehov för befintligt antal fastigheter samt vattenbehovet för maximalt antal tillkommande fastigheter. I tabellen anges antalet tillkommande fastigheter till 155 men enligt FÖPen bedöms antalet till maximalt 100-120 (för 165 personer helårsboende). Skillnaden i vattenförbrukning uppgår till ca 75 m³/d vilket i sammanhanget bedöms vara relativt liten.

Tabell 8. Etappindelning av olika anslutningsområden. Befintliga och tillkommande antal fastigheter.

Etapp	Delområde	Befintliga ej anslutna fastigheter (antal)	Vattenbehov (m ³ /d)	Maximalt tillkommande fastigheter (antal)	Ökat vattenbehov (m ³ /d)
1	2	110	75	10	7
	3	0		40	27
	4	0		50	34
2	Vättnet	40	27	35	24
	1	35	24		
3	Röd/Brevik	100	68		
	Långegärde	40	27		
4	Kyrkosund öst	75	51	10	7
5	Kyrkosund väst	60	41	10	7
Summa		460	313	155	105
Befintliga anslutningar		110	75		
Totalt		570	388	155	105

6.1.2 Verksamheter

För att bedöma vattenbehovet för olika verksamheter görs följande antaganden:

- Övriga verksamheter (hotell, serveringar, hamnar, småindustrier mm) konsumerar en vattenmängd som i medeltal under 2010 uppgick till ca 30 % av den vattenmängd som distribuerades inom kommunens verksamhetsområde.
- Verksamheters förbrukning under året uppgick till 12 m³/d. Om istället förbrukningen antas ske under de tre sommarmånaderna uppgår den till 47 m³/d. Förbrukningen är betydligt större under sommarmånaderna än under lågsäsong och behovet ansätts därför till 40 m³/d under de dimensionerande 8 veckorna.
- Övriga verksamheter expanderar i takt med etappanslutningen av fastigheter.
- Vi förutsätter att verksamheters förbrukning dubblas fram till 2027 då vattenbehovet såldes beräknas uppgå till 80 m³/d under högsäsong.

6.1.3 Dagsturister

- Antalet besökare och boende uppgår enligt VA-plan 2027 till 8 000 personer/dag under högsäsong. Avräknas boende i hus och hotell uppgår antalet till ca 6 000 personer/dag.
- Vattenförbrukning 10 l/p*d, således 60 m³/d.
- Antalet gäster ökar med 20 000 personer/högsäsong beroende på Kosterhavets nationalpark (enligt FÖP), dvs ca 360 besökare/dag.
- Dessutom antas att 20 000 gäster tillkommer av andra orsaker. Totalt således ytterligare 40 000 besökare under 8 veckor år 2027, dvs ca 710 besökare/dag.
- Ökningen av antalet dagsgäster i takt med etappanslutningen av fastigheter.

6.1.4 Verksamheter och dagsturister

Med ovanstående förutsättningar kommer anslutningen av verksamheter och inrättningar för dagsturister att medföra ett ökat årligt vattenbehov på
 3,6 m³/d + 6,5 m³/d = ca 10 m³/d fram till 2027.

6.1.5 Sammanfattning

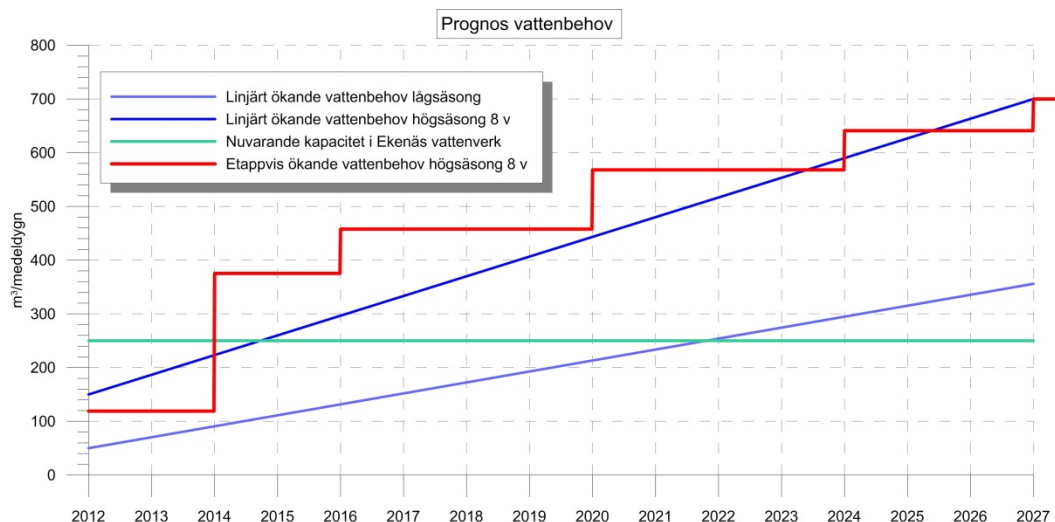
I *tabell 9* sammanfattas det beräknade totala vattenbehovet för varje delområde. Vattenbehovet för fastigheter är det totala behovet i takt med att framtida etapper ansluts.

Vattenbehov för verksamheter och dagsgäster är det samlade behovet efterhand etapperna ansluts.

Tabell 9. Beräknat ökat vattenbehov år 2027. Tänkbart anslutningsår.
Delområdesnumreringar avser de utbyggnadsområden som redovisas på bilaga 1 och figur 4.

Etapp	Delområde	Vattenbehov fastigheter (m ³ /d)	Vattenbehov verksamheter och dagsgäster (m ³ /d)	Anslutningsår
1	2	82	20	2014
	3	27		
	4	34		
2	Vättnet	51	20	2016
	1	24		
3	Brevik	68	40	2020
	Långegärde	27		
4	Kyrkosund öst	58	40	2024
5	Kyrkosund väst	48	30	2027
Summa		418	150	2027
Befintliga anslutningar		75		
Totalt		493	150	2027

I *figur 5* redovisas det stegvis ökande vattenbehovet under högsäsong men även hur en linjär ökning av vattenbehovet kan se ut under låg-respektive högsäsong.



Figur 5. Beräknad ökning av vattenbehovet fram till 2027. Den orange linjen fram till 2014 visar det nuvarande vattenbehovet.

Det totala vattenbehovet har beräknats till 700 m³/d. Med det önskade antalet fastboende enligt FÖPen uppgår det beräknade vattenbehovet istället till ca 640 m³/d. Med den osäkerhet som finns i underlaget och beräkningsmetoderna bedöms det framtida vattenbehovet till storleksordningen 600-700 m³/d under de dimensionerande 8 veckorna. I VA-plan 2007-2027 beräknades vattenbehovet under medeldygn 2027 uppgå till 817 m³/d.

Den nuvarande kapaciteten i kommunens vattenverk i Ekenäs är ca 250 m³/d. Om anslutningstakten blir såsom den redovisas i *figur 5* måste kapaciteten ökas. Detta måste ske innan den första etappen ansluts till vattennätet eftersom kapacitet saknas.

Ett eventuellt avsaltningsverk dimensioneras för en produktion av 800 m³/medeldygn i två separata produktionslinjer. Detta ger hög leveranssäkerhet och tillräcklig kapacitet fram till åtminstone 2027.

6.2 Spillvattenhantering

I takt med en ökad anslutning och ett ökat vattenbehov kommer även behovet av ökad kapacitet på reningsverket. Verket i Långegärde är idag dimensionerat för 1 500 pe, vilket inte kommer att räcka vid en utveckling enligt ovan. Det nu nedlagda verket i Ekenäs var dimensionerat för 400 pe, vilket gav en gemensam dimensionerande kapacitet tillsammans med Långegärde på 1 900 pe.

Den framtida dimensioneringen beror mycket på vilket belastningstillskott som erhålls från verksamheter och dagsbesökare. Den framtida dimensioneringen för Långegärde reningsverk har antagits till 5 000 pe.

Utbyggnaden av reningsverket får även konsekvenser beträffande hanteringen av slam. Slammängderna kommer att öka och den befintliga anläggningen med våtkompostering

vid Långegärde har av och till haft bristfällig funktion. Den framtida slamhanteringen måste ta hänsyn till dels att få en bättre lösning lokalt och dels att hantera slamtransporter in till Strömstad på ett bättre sätt.

Den ökade dimensioneringen kan också leda till att kapaciteten på befintlig utloppsledning måste kontrolleras. Vidare kommer ombyggnaden att innebära en ny tillståndsansökan för verksamheten vid reningsverket.

6.3 Ledningar för vatten och avlopp

Det planerade vattenverket (avsaltningsanläggning) byggs ut i läge vid det nedlagda avloppsreningsverket i Ekenäs och kommer att försörja både Nord- och Sydkoster.

Det befintligt avloppsreningsverk i Långegärde byggs om för att kunna ta emot allt spillvatten från både Nord- och Sydkoster.

På Nordkoster har det konstaterats att dagvatten periodvis belastar spillvattennätet och det finns behov av att detta åtgärdas. På Sydkoster är inte problemet lika uttalat och därför sker omhändertagande lokalt.

Konsekvensen av den utbyggnad som föreslås i FÖPen samt anslutning av befintliga fastigheter innebär att vatten-, spillvatten-, och dagvattenledningar måste byggas ut så att dricksvatten kan ledas fram från vattenverket och att spillvatten kan pumpas till Långegärde ARV. I vissa fall kan kapaciteten i befintliga ledningar behöva förstärkas genom ytterligare en ledning eller att den befintliga ledningen ersätts.

Föreslagna system för dricksvatten, spillvatten och dagvatten (endast Nordkoster) framgår av *bilagorna 4 och 5*.

7 Förslag till framtida dricksvattenförsörjning och avloppshantering

Komplettering B innebär att det är tre alternativ för dricksvatten- och avloppshantering som belyses mot tidigare två alternativ.

Alternativ	Omfattning
1	Lokal VA-lösning med avsaltning av havsvatten i nytt vattenverk samt ombyggnation av det befintliga avloppsreningsverket i Långegärde.
2a	Överföringsledningar för dricksvatten och spillvatten mellan Ekenäs och Tjärnö.
2b	Överföringsledningar för dricksvatten och spillvatten mellan Ekenäs och fastlandet via Killingholmen (vatten) och Öddö (spillvatten).

Med avlopp avses spillvatten. I samtliga alternativ kommer intagsledningen alternativt överföringsledningen att landa i Ekenäs. Vattenverket alternativt lågreservoar/tryckstegringsstation kommer att placeras på kommunens fastighet där det tidigare avloppsreningsverket låg, se *figur 6*.

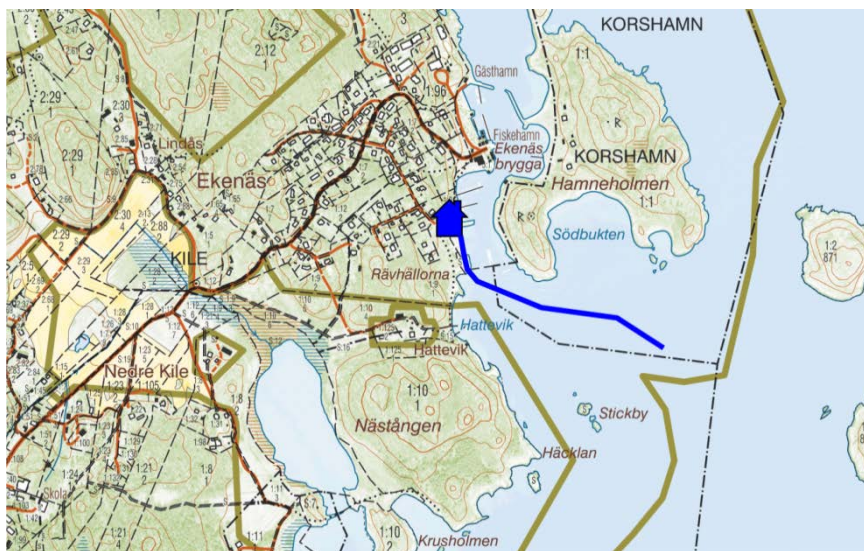
Ett vattenverk blir ca 350 m² stort och sannolikt räcker inte kommunens ytmässigt begränsade fastighet till, utan mer mark måste tas i anspråk. Ytan är sannolikt tillräcklig för en mottagningsstation med lågreservoar/tryckstegringsstation för dricksvatten från Tjärnö. För överföringsalternativet kommer även en pumpstation med eventuell utjämningsvolym att placeras inom detta område.

De tidigare beskrivningarna av alternativ 1 och 2a behålls i stort oförändrade i denna version av Masterplan 2. För att jämföra kostnader för de olika alternativen har dock överföringsledningen i alternativ 2a numera delats upp i två delar med den nya typen av ledning samt konventionell PE.

8 Förslag till framtida vattenförsörjning

8.1 Alternativ 1, med avsaltning av havsvatten

Vattenförsörjningen kan ske genom avsaltning av havsvatten.



Figur 6. Avsaltningsverket placeras delvis på kommunens fastighet på Ekenäs. En eventuell överföringsledning landar på samma plats som intagsledningen i figuren.

Vattenverket byggs med konventionell teknik för filtrering och för behandling av havsvatten. Intag av råvatten sker genom två ca 800 meter långa intagsledningar.

För ökad säkerhet byggs vattenverket med två helt separata linjer från intagspunkten till distributionspumparna. Verket förses med dieseldriven reservkraft. Varje produktionslinje dimensioneras för att framställa 400 m³/d, totalt således 800 m³/d.

För att erhålla en god driftsäkerhet på Kosteröarna föreslås också utbyggnad av en ca 3,5 km lång sjöförlagd PE 180 mm ledning mellan Ekenäs och Nordkoster. Genom utbyggnad av denna ledning kan utbyggnad av ytterligare anläggningar i form av reservoarer och tryckstegringsanläggningar undvikas på öarna.

Försörjningen av Kilesand/Kyrkosund föreslås ske via en separat ca 1,9 km lång mindre sjöledning (PE 75 mm) från Ekenäs, som kompletteras med en lågreservoar (ca 190 m³) och en tryckstegringsstation. Denna anläggning kan kopplas bort under vinterperioden i syfte att minimera omsättningsproblem p.g.a. mycket litet åretruntboende i detta område.

I övrigt behövs inga större utbyggnader av vattenförsörjningsanläggningar och huvudvattenledningar. Det föreslås dock ske en utbyggnad av ca 18 km kommunala distributionsledningar för dricksvatten inom de områden där dessa saknas, bl.a. på Nordkoster, i Kilesand och Brevik, samt i planerade områden för nybyggnation.

8.2 Alternativ 2a, överföringsledning från Tjärnö

8.2.1 Ledningens sträckning och konstruktion

Alternativet med överföringsledning har utretts tidigare "Överföringsledning för dricksvatten till Koster från Tjärnö", Sweco, 2007-05-03.

Den nu aktuella överföringsledningen har samma principiella sträckning som i det tidigare förslaget. Den sista delen in mot Sydkoster har dock förändrats i sträckning, eftersom det framtida vattenverkets alternativt mottagningsstationens läge har ändrats, se *figur 7*.



Figur 7. Tänkbart sträckning av en överföringsledning mellan Tjärnö och Ekenäs. Heldragen linje är offererad sträckning och streckad linje är föreslagen ny sträckning där ledningen landar i Ekenäs.

Enligt den av leverantören lämnade offerten är sträckan ca 8 km, varav ca 7,5 km är förlagd i vatten under förutsättning att hela sträckan utförs med ledningen av stål. Ledningen korsar Kosterrännan som är 204 meter som djupast i detta avsnitt. Vattendjup >50 meter förekommer på ca 2 km av sträckan och mellan 10 och 50 meter vattendjup på ca 2,5 km samt <10 meter på ca 3 km (från utredningen 2007).

I den budgetuppskattning den danske leverantören av överföringsledningen gjort anges att ledningen skall vara 7 km förlagd i vattnet. Detta stämmer bra med tanke på att ledningen tas iland lite längre norrut än vad som tidigare var tänkt vilket innebär en kortare ledningssträcka.

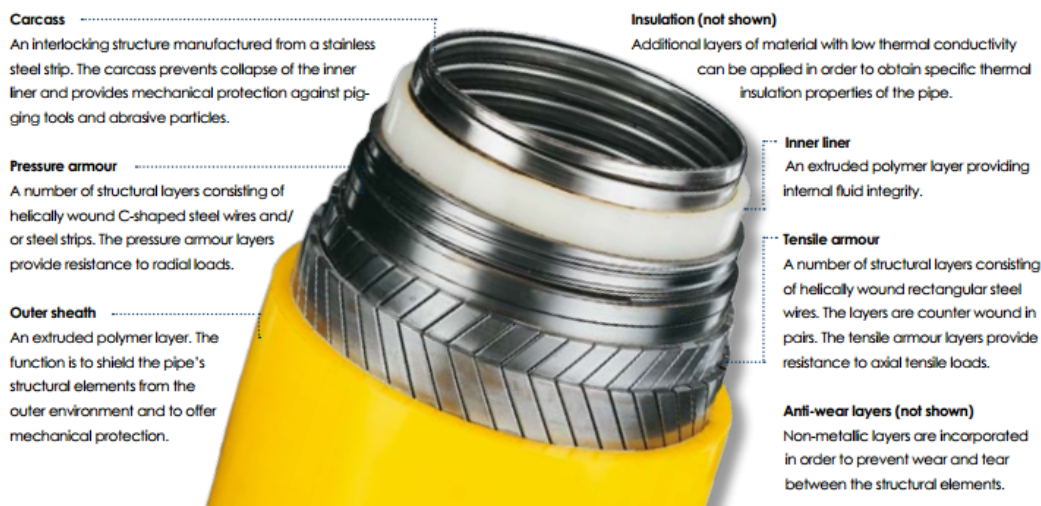
I samband med komplettering B föreslås att offshoreledningen endast används över den kritiska passagen över Kosterrännan och att den på dykbara djup in mot Tjärnö ersätts med konventionell PE-ledning av kostnadsskäl. Detta innebär att sträckan med stålledning förkortas till ca 3000 meter och att 3400 meter PE-ledning kommer att användas. De exakta längderna av respektive ledningstyp beror på flera faktorer och måste utredas närmare i ett senare skede.

Anledningen till att alternativet på nytt aktualiserats är att andra ledningskonstruktioner har föreslagits. I det tidigare förslaget utgjordes ledningen av enbart PE 160 mm med tryckklass PN16 som viktades.

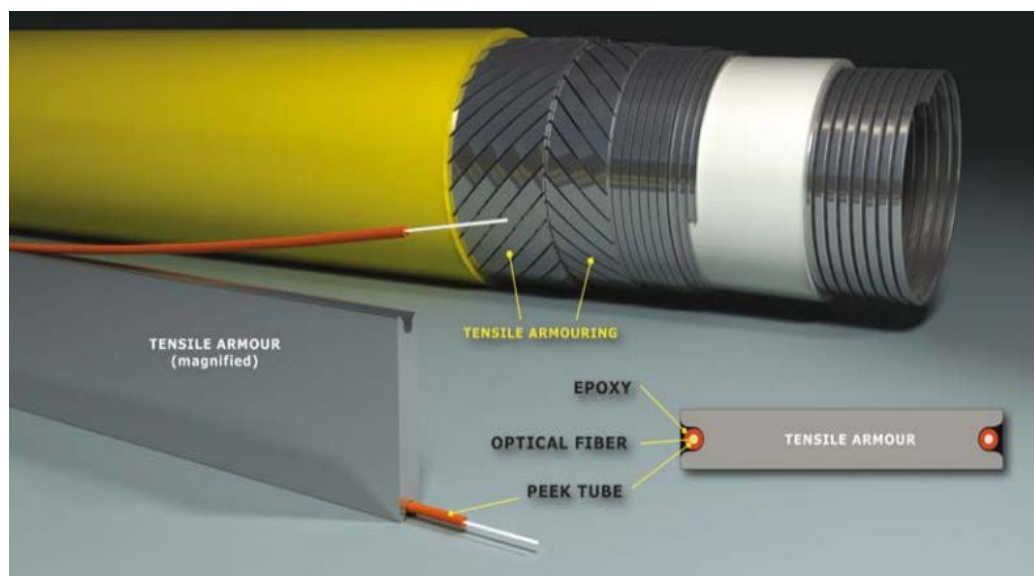
Den nu aktuella ledningen är av en typ som används inom offshore-industrin och är armerad med flera lager stål/komposit (t ex NKT Flexibles). Ledningen behöver inte viktas utan sjunker av sin egen vikt. Denna ledningstyp är betydligt mer robust än den tidigare föreslagna. Sjöledningen utförs som en enkel ledning som läggs på havsbotten.

Röret är utfört som ett flerskiktssarmerat flexibelt stålrör och dess utformning gör att tidigare bedömda risker nu är betydligt lägre. Ledningen kan användas både till dricksvattenförsörjning och till avloppsvattenavledning, samt kan fås i utförande med "skräddarsydd dimension". Den kan också förses med en parallellinbyggd optisk fiber med vars hjälp man kan övervaka ledningens kondition.

I figur 8 och 9 visas exempel på hur ledningen kan vara uppbyggd.



Figur 8. Exempel på uppbyggnad av armerad ledning.



By incorporating optical fibres in the flexible pipe annulus it is possible to monitor the actual conditions to which the steel armour wires are subjected.

Figur 9. Exempel på komplettering av flexibel stålledning med optisk fiberkabel.

Någon förnyad riskbedömning har inte gjorts i denna kompletterande utredning. Vid genomförandet måste entreprenören lämna erforderliga garantier för att ledningstypen är lämplig att använda och klarar de påfrestningar som uppstår vid t ex sedimentskred i Kosterrännans branta slänter, tråkning, mm.

Ledningen är relativt kostsam vilket gör att det möjligen finns anledning att byta ledningstyp till konventionell PE på sträckor med mindre vattendjup där åtgärder lätt kan utföras vid ett eventuellt haveri. Detta måste studeras i detalj vid projekteringen.

Det finns risk att luft frigörs och ansamlas i ledningens höjdpunkter. Detta kan medföra kapacitetsnedsättning i ledningen. För att motverka luftansamlingar bör ledningen läggas utan lokala höjdpunkter. Sådana är dock svåra att undvika. Andra lösningar är att luft avleds via särskilda avluftningsanordningar eller genom att pumpa med så hög hastighet att eventuell luft dras med. I värsta fall kan rensplugg användas.

Preliminärt föreslås överföringsledningen få en kapacitet om ca 16 - 18 l/s, vilket kan innebära en invändig dimension om ca 150 - 160 mm och matning av vatten i ledningen till Ekenäs sker då via en ny tryckstegringsstation på Tjärnö. I Ekenäs byggs sedan en mottagningsstation i form av en lågreservoar om ca 1 000 m³ och en tryckstegringsstation (preliminär kapacitet ca 20 – 25 l/s), som försörjer hela Kosteröarna. Lågreservoarens slutliga storlek och utformning (t ex indelning i sektioner för sommar/vinterförhållanden) föreslås utredas vidare med hänsyn till driftsäkerhetsaspekter. Anläggningen bör förses med ett reservkraftsaggregat.

Även vid alternativ med överföringsledning från Tjärnö föreslås också utbyggnad av de sjöledningar mellan Ekenäs och Nordkoster, samt mellan Ekenäs och Kilesand, som nämns under 8.1.

8.2.2 Kapacitet Strömstad – Tjärnö

Det befintliga vattenverket i Strömstad producerar idag mellan 2 000 m³/d och 5 000 m³/d. Verket kan maximalt producera 8 000 m³/d. Av dessa vattenmängder utnyttjas idag ca 800 m³/d för försörjning av den södra skärgården under sommarperioden.

Maxdygnsflödet kan då uppgå till ca 1 200 m³/d. Medelförbrukningen kan på längre sikt förväntas öka till ca 1 500 m³/d vid utbyggnad av planerad framtida bebyggelse och anslutning av befintliga fritidshusområden, vilket då under maxdygn kan komma att öka till uppemot ca 2 200 m³/d. Till detta skall då läggas en vattenmängd om ca 700 m³/d för försörjningen av Kosteröarna.

Den totala vattenmängden som därmed under sommarperioden skall passera genom ledningssystemet mellan centrala Strömstad och genom den södra skärgården kan då i framtiden i medeltal uppgå till totalt ca 2 200 m³/d, d.v.s. ca 2,8 ggr högre än nuvarande medelförhållanden under sommarperioden.

Ovanstående mängder kan då tillsammans med en förväntad ökning av vattenförbrukningen i Skee (verksamhets-/handelsområden), Strömstads centralort och i de norra kommundelarna (Ånneröd, Selläter, Hällestrand och Strand, mm) innebära att man inom en relativt snar framtid riskerar att överskrida Strömstads vattenverks maximala kapacitet. Det saknas idag också möjligheter till utjämning ute i ledningssystemet, då reservoarerna är små i förhållande till sommarförbrukningen.

Detta kommer då på sikt att kräva förstärkningsåtgärder beträffande råvattenförsörjningen och kapaciteten i vattenverket. Beträffande distributionssystemet föreligger redan idag ett stort behov av förstärkningsåtgärder för att kunna tillgodose erforderlig dricksvattenförsörjning inom hela området under sommarperioden.

Större delen av dessa åtgärder kommer att krävas oavsett om Kosteröarna ansluts eller ej. Konsekvensen av Kosteröarnas anslutning kommer mest att medföra att storlekar på nya huvudledningar, lågreservoarer, tryckstegringsstationer och pumputrustning behöver ökas något, samt även i vilken tidsperiod investeringar kommer att behövas.

Under 2012 har det utförts en mer detaljerad utredning avseende en gemensam vattenförsörjning av Kosteröarna och Strömstads södra skärgård. Utredningen utgår från förutsättningen att i princip all samlad bebyggelse kommer att anslutas under en period om ca 30 år och att de anläggningar som måste byggas ut inom en nära framtid också dimensioneras för detta. Det föreliggande förslaget avseende framtida vattenförsörjning syftar också till att förbättra säkerheten beträffande vattenförsörjningen.

Systemförslaget mellan Strömstad och Tjärnö omfattar bl. a:

- Utbyggnad av nya huvudvattenledningar mellan centrala Strömstad och Hålkedalen.
- Utbyggnad av en ny högreservoar och tillhörande matarledningar i Stareområdet.
- Ombyggnad av de befintliga tryckstegringsstationerna Tallhöjden, Stare och Tjärnö.
- Fem nya tryckstegringsstationer mellan Stare och Tjärnö, istället för dubblering/utbyte av nuvarande huvudvattenledningar mellan Stare och Tjärnö, vilket annars kan försämra vattenomsättningen under vinterperioden.
- Utökning av befintlig lågreservoarvolym på Tjärnö.
- Utbyggnad/utökning av lokala lågreservoarer och tryckstegringsstationer för olika förbrukningsområden i skärgården, bl.a. Hällekind, Daftön, Daftö Resort, Båleröd, Öddö, Rossö, mm, i syfte att minimera den momentana flödesbelastningen i huvudledningssystemet under sommarperioden, förbättra driftsäkerheten och minska risker för omsättningsproblem under vinterperioden.

Fördelarna med ovanstående system är att investerings- och driftskostnader blir relativt sett låga jämfört med utbyggnad av nya större sjöledning genom skärgården och att det kan klara de stora årstidsvariationerna beträffande vattenförbrukningen utan att försämra vattenomsättningen under vinterperioden genom ytterligare förbättrande åtgärder enligt nedan:

- Högreservoarvolymen i Stare kan utformas som variabel genom sektionering med en mindre volym under vinterperioden och maximal volym under sommarperioden.
- Alla tryckstegringsstationer behöver inte vara i drift under vinterperioden.
- Lågreservoarvolymen på Tjärnö kan också utformas som variabel genom sektionering med en mindre volym under vinterperioden och maximal volym under sommarperioden.

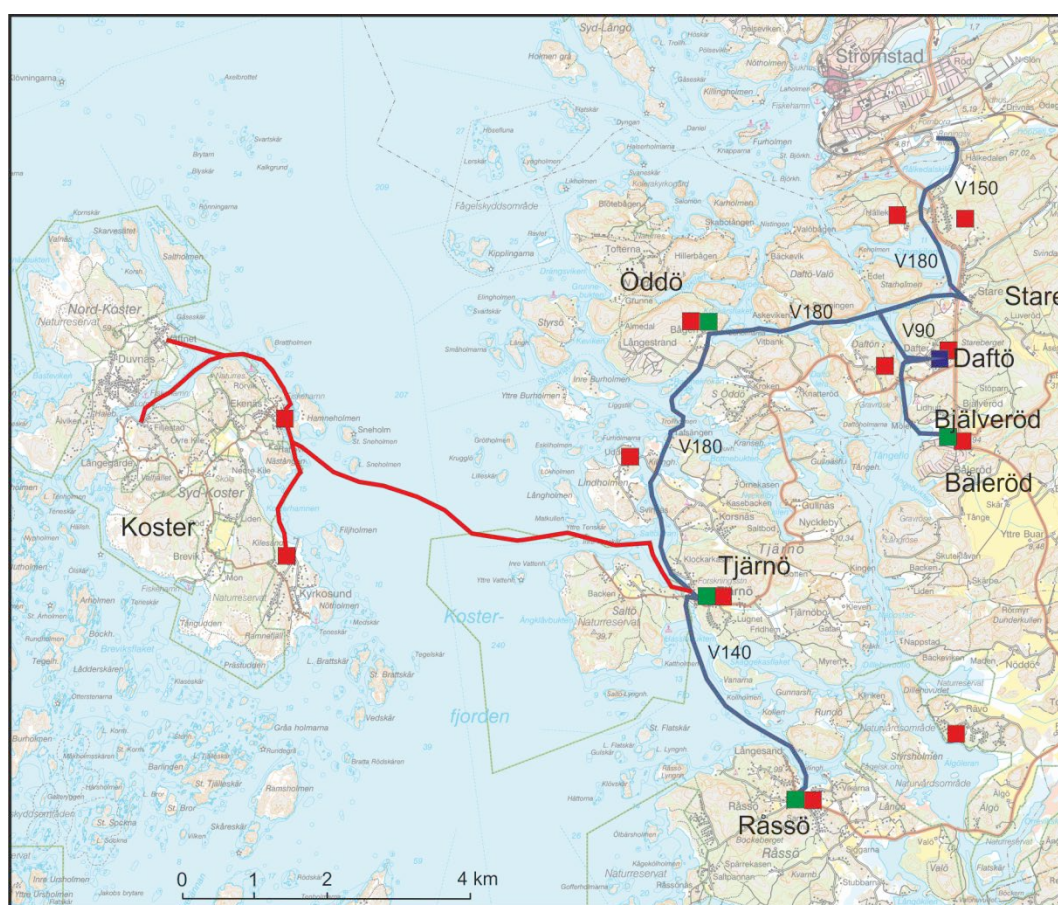
Nackdelar kan dock vara att distributionssystemet är känsligare för strömavbrott, vilket innebär att man bör ta fram en plan för att minska riskerna för påverkan av vattenförsörjningen vid dessa typer av driftavbrott.

Förslaget beträffande dricksvattenförsörjningen av Strömstads södra skärgård och Kosteröarna enligt alternativ 2a framgår översiktligt av *bilaga 4b*. Det kan också studeras i detalj i utredningen "Föreslagen framtida VA-försörjning av Strömstads södra skärgård och Kosteröarna" upprättad av Sweco i juni 2013.

Överslagsmässiga kostnader har tagits fram för utbyggnaden av de huvudanläggningar, som kommer att krävas för att kunna tillgodose den framtida dricksvattenförsörjningen mellan Strömstads centralort och Kosteröarna enligt alternativ 2a. Dessa kostnader kan studeras i kapitel 10 i denna utredning. I samband med detta har det också gjorts en

bedömning av hur stor del av kostnaderna mellan centralorten och Tjämnö, som är direkt beroende av Kosteröarnas anslutning.

Ett förslag till utbyggnadsordning och investeringsbudget kommer att behöva tas fram avseende de föreslagna huvudanläggningarna enligt ovan. Som underlag till detta krävs att kommunens olika förvaltningar (t.ex. VA, plan och miljö och hälsa) enas om en tänkbar utbyggnads-/anslutningsordning beträffande nybyggnation och anslutning av befintliga områden under en period om kanske ca 20-30 år, varefter utbyggnadsordning och investeringsbudget kan bestämmas.



Figur 10. Blå linje visar befintligt vattennät och röd föreslagna överföringsledningar till och på Kosteröarna. Blå fyrkanter markerar befintliga reservoarer i drift och gröna fyrkanter sådana som inte är i drift. Röda fyrkanter markerar framtida reservoarer.

8.3 Alternativ 2b, överföringsledning från Killingholmen

I detta alternativ används samma typ av ledning som i alternativ 2a med offshoreledning över Kosterrännan och konventionell PE-ledning på dykbara djup. Sträckningen över Kosterfjorden är densamma som tidigare. Även kapaciteter och behov av reservoar är desamma som alternativ 2a med den skillnaden att anläggningen förläggs på Killingholmen istället för Tjärnö.



Figur 11. Tänkbar sträckning mellan Ekenäs och Killingholmen.

8.3.1 Kapacitet Strömstad – Killingholmen

Systemförslaget mellan Strömstad och Killingholmen skiljer sig inte så mycket från alternativ 2a och omfattar bl. a:

- Utbyggnad av nya huvudvattenledningar mellan centrala Strömstad och Hålkedalen.
- Utbyggnad av en ny högreservoar och tillhörande matarledningar i Stareområdet.
- Ombyggnad av de befintliga tryckstegringsstationerna Tallhöjden och Stare.
- Fyra nya tryckstegringsstationer mellan Stare och Killingholmen, istället för dubblering/utbyte av nuvarande huvudvattenledningar mellan Stare och Killingholmen, vilket annars kan försämra vattenomsättningen under vinterperioden.
- Ny tryckstegringsstation och en mindre lågreservoar (ca 100 m³) på Killingholmen för försörjning till Kosteröarna och till Tjärnö. Lågreservoaren är

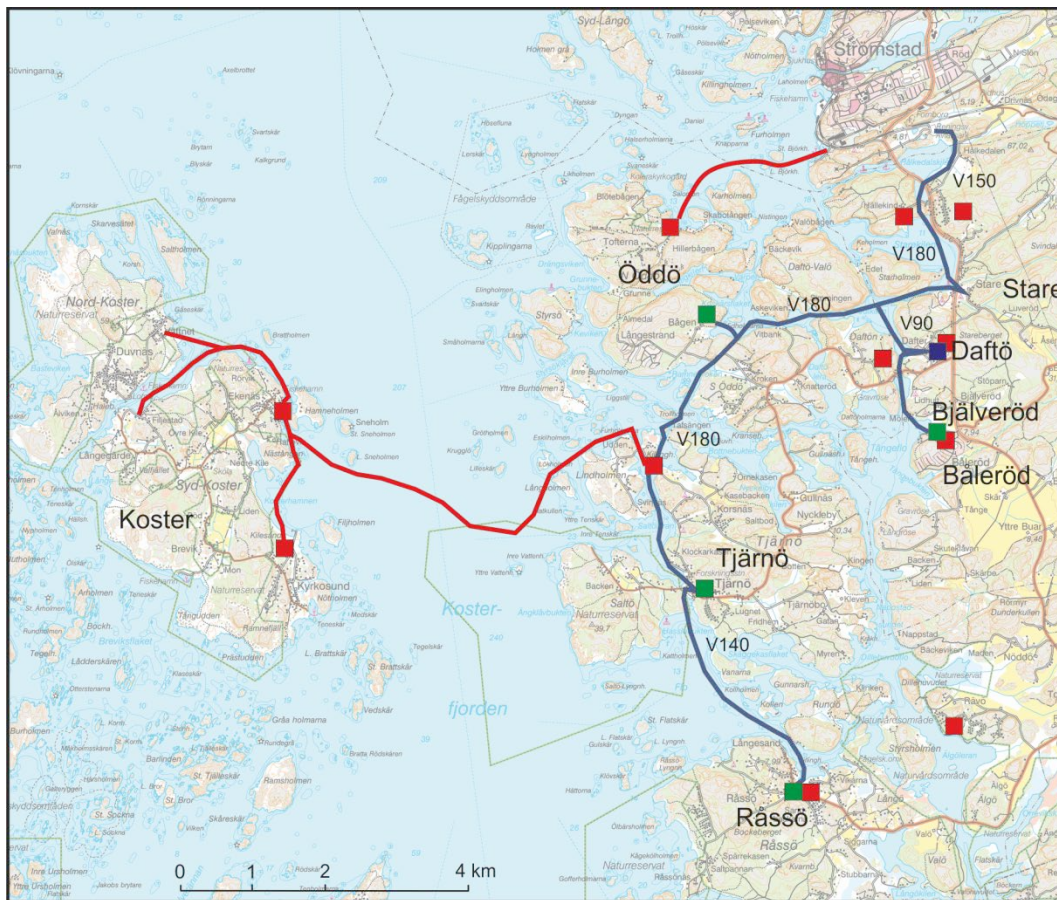
främst avsedd för att erhålla goda driftförhållanden avseende flödesfördelningen mellan Kosteröarna och Tjärnö-Rossö, mm, samt även för utjämning av förbrukningen på Killingholmen-Lindholmen-norra Tjärnö.

- Utbyggnad/utökning av lokala lågreservoarer och tryckstegringsstationer för olika förbrukningsområden i skärgården, bl.a. Hällekind, Daftön, Daftö Resort, Båleröd, Öddö, Tjärnö, Rossö, mm, i syfte att minimera den momentana flödesbelastningen i huvudledningssystemet under sommarperioden, förbättra driftsäkerheten och minska risker för omsättningsproblem under vinterperioden.

Beträffande fördelar/nackdelar avseende detta alternativ är de ungefär de samma som vid alternativ 2a med undantag av att energiåtgången kan bli lite lägre då dricksvattnet till Kosteröarna inte behöver pumpas längs sträckan mellan Killingholmen och Tjärnö.

Förslaget beträffande dricksvattenförsörjningen av Strömstads södra skärgård och Kosteröarna för alternativ 2b framgår översiktligt av *bilaga 4c*. Den kan också studeras i detalj i utredningen "Föreslagen framtida VA-försörjning av Strömstads södra skärgård och Kosteröarna" upprättad av Sweco i juni 2013.

Överslagsmässiga kostnader har tagits fram för utbyggnaden av de huvudanläggningar, som kommer att krävas för att kunna tillgodose den framtida dricksvattenförsörjningen mellan Strömstads centralort och Kosteröarna enligt alternativ 2b. Dessa kostnader kan studeras i kapitel 12 i denna utredning. I samband med detta har det också gjorts en bedömning av hur stor del av kostnaderna mellan centralorten och Killingholmen, som är direkt beroende av Kosteröarnas anslutning.



Figur 12. Framtida vattensystem som principskiss.

8.4 För- och nackdelar beträffande vattenverk resp. överföringsledningar

När det gäller för- och nackdelar för alternativen med vattenförsörjning genom avsaltning eller överföringsledning finns inga stora skillnader när det gäller att tillhandahålla tillräcklig mängd vatten med god kvalitet som uppfyller gällande krav.

Oavsett vilket alternativ som väljs måste ledningssystemet mellan centrala Strömstad och Tjarnö eller Killingholmen förstärkas för att klara försörjningsbehovet för södra skärgården.

Alternativet med överföringsledning medför dock större risk för längre avbrott i leveransen än alternativet med avsaltning. Risken är främst förknippad med passagen genom den djupa Kosterrännan. Risken med den nu aktuella ledningstypen är mindre än med den tidigare förslagna.

På de sträckor där konventionell PE-ledning förslås finns risker för påverkan på ledningen. Denna ledningstyp ligger dock på dykbara djup vilket gör att skador kan åtgärdas relativt snabbt och enkelt.

Det har inte utförts någon förnyad riskbedömning i denna utredning men en ansats till riskjämförelse mellan de olika ledningstyperna redovisas i *tabell 10*. De risker som jämförs är endast de som bedömdes vara mest betydande i utredningen 2007. Riskmomenten fördes in i en riskmatris där sannolikhet och konsekvens klassificerades i 5-gradiga skalor.

Anläggningskedet bedömdes 2007 vara förknippat med högre risknivåer än driftskedet.

Tabell 10. En jämförelse av risknivå med ledningsmaterial av PE respektive armerad ledning typ NKT. Angivna siffror är resultatet av bedömd sannolikhet x konsekvens för en enkel bottenförlagd ledning enligt utredningen 2007. Ju högre tal desto högre risknivå.

Riskhändelse	PE	NKT Flexibles
<u>Anläggningskedet</u>		
Skred	20	Mindre (starkare ledning)
Strömförhållande	12	Mindre (annan läggningsteknik)
Felaktig hantering	15	Samma
<u>Driftskedet</u>		
Felaktig dimensionering	9	Samma
Skred	10	Mindre (starkare ledning)
Trålskador	12	Mindre (starkare ledning)

Tabellen visar att risken är mindre med den nya ledningstypen än med den tidigare förslagna både i anläggningskedet och i driftskedet. Risken för avbrott i vattenförsörjningen med den nya ledningstypen jämfört med avsättning av havsvatten bedöms som likvärdig. Konsekvensen blir dock större vid ett avbrott i vattenförsörjningen med en överföringsledning jämfört med ett lokalt vattenverk.

En fråga som diskuterades 2007 var hur lång tid det skulle ta att återfå vattendistributionen om överföringsledningen havererade på den djupa, ej dykbara delen av ledningen. Sannolikt måste en ny ledning läggas men möjligen går skadan att reparera. Oavsett vilket krävs specialfartyg, vilket kan ta tid att få på plats. Skall ledningen ersättas med en ny ledning måste denna tillverkas. Detta är en fråga som bör tas upp med leverantör och entreprenör.

Ett avbrott på något dygn kan komma att klaras genom utökad reservoarvolym på Sydoster, men ett längre avbrott kräver någon form av reservvattenförsörjning. Vattenbehovet är dock beroende när på året ett avbrott sker.

Grundvattenkvaliteten på Koster har tidigare bedömts vara sådan att omfattande behandling krävs för att framställa ett tillräckligt bra dricksvatten. För att undvika att hålla uttagsbrunnar och ett komplett vattenverk i "malpåse" kan reservvatten baseras på avsaltning av havsvatten i ett enklare, mindre vattenverk med begränsad kapacitet. Vid ett ledningshaveri kan då reservvatten kopplas in snabbare än om ett konventionellt vattenverk skall driftsättas vilket tar tid. Krävs mer vatten under kortare tid kan vatten transporteras med båt. Krävs mer vatten under längre tid måste ytterligare RO-aggregat installeras.

För att minimera konsekvenserna vid ett avbrott i ledningsalternativet bör det vid Ekenäs finnas ett reservvattenverk i form av avsaltning av havsvatten försedd med möjlighet till pH-justering och alkalisering. Vid Ekenäs bör det finnas en lågreservoar som även fungerar som mottagning av vattnet från fastlandet och kan lämpligen utformas i 2 delar. Den mindre volymen används vid lågförbrukning och den större volymen vid hög förbrukning. Preliminärt har det föreslagits en maximal volym om minst ca 1 000 m³, men denna storlek kan diskuteras med hänsyn till driftsäkerhetsaspekter. Ovanstående anläggningar skall byggas in i en byggnad tillsammans med distributionspumpar och UV-ljus.

9 Förslag till framtida avloppshantering

9.1 Alternativ 1, Långegärde avloppsreningsverk

För åtgärdsförslag för Långegärde avloppsreningsverk har uppgifter hämtats ur WSP:s utredning. Föreslagen dimensionering framgår av *tabell 11* nedan.

Tabell 11. Dimensionering av Långegärde avloppsreningsverk. Från WSPs utredning 2011.

Antal anslutna	5 000 pe
Medeldygnsflo	1 200 m ³ /d
Q _{dim}	75 m ³ /h
BOD ₇	350 kg/d
Totalfosfor	11 kg/d
Totalkväve	70 kg/d

Utgångspunkten för framtagna förslag till utbyggnad av Långegärde avloppsreningsverk har varit att på ett kostnadseffektivt sätt uppnå en robust och driftsäker anläggning där befintliga volymer tas till vara i möjligaste mån. Förutsättningen har även varit att anläggningen utformas för långtgående kväverening. Med långtgående kväverening menas att kvävehalten i utgående behandlat vatten skall med marginal understiga 15 mg/l. Denna siffra baseras på EU:s direktiv 91/271/EEG och Naturvårdsverkets föreskrift SNFS 1994:7. Sverige har identifierat kuststräckan från norska gränsen till och med Norrtälje kommun som känslig för kväveutsläpp.

Processen har dimensionerats med utgångspunkt från utsläppskrav angivna i *tabell 12* nedan. Värdena baseras på nyligen utförda tillståndsansökningar på motsvarande reningsverk.

Tabell 12. Utsläppskrav.

Parameter	Utsläppskrav
BOD ₇	10 mg/l
Totalfosfor	0,3 mg/l
Totalkväve	15 mg/l

9.1.1 Processutformning

Denna föreslagna processlösning bygger på att 3 befintliga volymer modifieras och används, samt att 3 nya bassängvolymer anläggs, i form av försedimenterings-, anox-, och slutsedimenteringsvolymer.

Själva processen bygger på att inkommande spillvatten förbehandlas genom förfällning och försedimentering. Denna volym skapar förutsättningar för att kunna hantera toppar och dalar i inkommande belastning. På så sätt skyddas det biologiska reningssteget.

Det biologiska reningssteget innefattar en anox volym anpassad för fördenitrifikation och två luftningsvolymer. Fördelen med fördenitrifikation är att den naturliga kolkällan i spillvattnet utnyttjas, vilket minimerar användningen av kostsam extern kolkälla. Under denitrifikationen ökar alkaliniteten. Därigenom kan eventuell påverkan på pH-värdet undvikas under nitrifikationen i anox-volymer. Vid låg belastning kan någon av dessa volymer stängas av.

Som ett sista reningssteg finns en slutsedimentering vars funktion är att avskilja och återföra aktivt slam till det biologiska reningssteget.

9.1.2 Slamhantering

I utredningen redovisas tre huvudförslag till slamhantering:

- vassbäddsanläggning
- avvattning i centrifug med transport till Strömstad
- förtjockning av slammet med transport till Strömstad

För vassbäddsanläggningen kommer även transporter till Strömstad att krävas men med betydligt lägre frekvens. Normalt görs en tömning av vassbäddar med ett intervall på 7 – 10 år.

En vassbäddsanläggning bedöms byggas med tre bäddar, vardera med en yta på 1 000 m². Behandling av slam i vassbäddar är normalt en bra metod men man skall vara medveten om att lukt från vassbäddar kan förekomma främst om syrefria förhållanden uppstår.

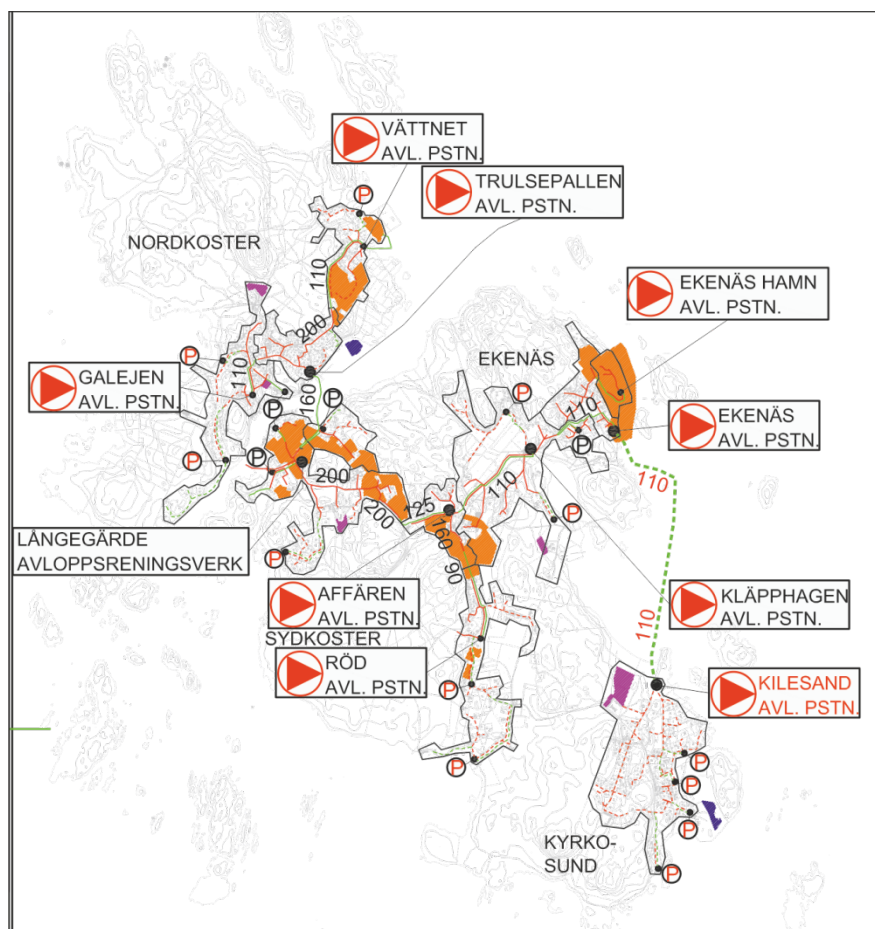
De andra alternativen med avvattning eller slamförtjockning innebär fler transporter av slam per år. Beräkningen enligt WSP är ca 20 transporter med avvattnat slam alternativt ca 50 transporter med förtjockat slam.

9.1.3 Ledningsnät

För att uppnå en god spillvattenavledning på Kosteröarna kommer det att krävas omläggningar av de befintliga system (kommunala och privata), som ännu ej har byggts om under 2000-talet (bl.a. Nordkoster). Orsaken till detta är att stora delar av de äldre systemen är hårt belastade med nederbördsberoende tillskottsvatten och det är angeläget att minimera denna påverkan för att optimera utnyttjandet av reningsverket i Långegårde, samt för att minska bräddningarna till havet.

Förutom nybyggnad och omläggning av totalt ca 18 km spillvattenledningar kommer det att tillkomma ca 12 mindre avloppspumpstationer, se *figur 13 och Bilaga 5a*. En lite större avloppspumpstation föreslås i Kilesand och den föreslås anslutas till Ekenäs via en ca 1,9 km lång PE 110 mm sjöledning. Det kan också bli aktuellt med utbyte av pumputrustning i några av de befintliga avloppspumpstationerna.

Det kommer dock inte att krävas några nya utbyggnader av större huvudanläggningar på ledningsnätet.



Figur 13. Huvudanläggningar vid lokal spillvattenbehandling i Långegårde ARV.

9.2 Alternativ 2a, överföringsledning till Tjärnö

9.2.1 Principutförande

I samband med att en överföringsledning för vatten läggs kommer även en överföringsledning för spillvatten att läggas parallellt in till Tjärnö (se Bilaga 5b). Ledningstypen för de båda medierna blir densamma, d v s en armerad ledning typ NKT Flexibles med en preliminär dimension om ca 160 mm. Ledningens dimension kommer att bero på hur mycket ovidkommande vatten (dagvatten i spillvattennätet) som behöver pumpas över till fastlandet. Föreslagen ny dimensionering av Långegärde reningsverk har ett dygnsflöde där en viss mängd dagvatten är inräknad. För överföringsledningen är det av stor vikt att denna mängd blir så liten som möjligt. Lämplig ledningsdimension bestäms utifrån flöde och vattenhastighet.

I denna kompletterade Masterplan föreslås att även spillvattenledningen utförs i två olika ledningsmaterial på samma sätt som för dricksvattnet.

Spillvatten från Kosteröarna avleds med självfall och pumpning till Ekenäs där en större pumpstation måste byggas (och därmed ersätter en befintlig mindre station), samt även förses med ett mindre utjämningsmagasin om ca 15 – 20 m³.

Lämplig plats för avloppspumpstation och utjämningsmagasin kan vara kommunens fastighet där det nu nedlagda avloppsreningsverket låg. Eftersom det även kommer att finnas en lågreservoar och tryckstegring för vatten på fastigheten kan det komma att krävas ytterligare areal. Lukt från pumpstationen måste beaktas.

Överföringsledningen är relativt lång, 7-8 km, vilket innebär att svavelväte kommer att bildas i ledningen, i synnerhet under vintern då uppehållstiden är lång. Det finns system för att minska risken för svavelväte t ex genom kemikaliedosering.

Mottagningsstationen kan komma att få svavelvätelukt vilket innebär att åtgärder med luktreduktion skall göras.

Enligt gällande tillstånd för Strömstads avloppsreningsverk i Österröd är en högsta belastning av BOD bestämd till 1 400 kg/dygn och ett Q_{dim} på 305 m³/h.

Enligt miljörapporten för 2011 uppgick den högsta belastningen av BOD till 1 489 kg/dygn och det högsta flödet till ca 12 000 m³/d. Medelbelastningen var dock 573 kg BOD/dygn och flödet 4 230 m³/d.

Den i utredningen framtida kapaciteten i Långegärde är satt till 5 000 pe vilket motsvarar en BOD-belastning på 350 kg/dygn.

Det finns en god marginal med avseende på medelbelastningen av BOD medan marginalen till maxbelastningen saknas. För att öka kapaciteten hos Österöds ARV pågår utbyggnad under 2013-2014.

Om överföringsledningen för avlopp havererar finns risk för negativ miljöpåverkan på Koster nationalpark i havet. Strategin bör därför vara att använda Långegärde reningsverk som reserv.

9.2.2 Spillvattenavledning Tjärnö – Österröd avloppsreningsverk

Idag saknas det kapacitet i ledningssystemet mellan Tjärnö och Österröds avloppsreningsverk för att kunna ta emot spillvatten från Kosteröarna under sommarperioden på grund av hög befintlig spillvattenbelastning i kombination med en mycket hög påverkan av nederbördsberoende tillskottsvatten. Det planeras också för utbyggnad av nya bostadsområden och anslutning av fritidshusområden i hela skärgårdsområdet, vilket ytterligare kommer att öka belastningen på den redan hårt belastade spillvattenanläggningen.

Det pågår också planeringsarbete med att utöka kapaciteten i Österröds avloppsreningsverk, som idag är mycket hårt belastat i samband med nederbörd. Reningsverket kommer då att förutom en ökande anslutning i den södra skärgården och Kosteröarna också att belastas med mer spillvatten från Skee (nya verksamhets-/handelsområden), Strömstads centralort (nya bostäder, mm) och i de norra kommundelarna (nya bostäder och bef. fritidshusområden i Änneröd, Selläter, Hällestrand och Strand, m fl).

Det är svårt att beräkna nuvarande totala avloppsvattenmängder från den södra skärgården då det endast delvis finns utförda flödesmätningar inom området. Beräkningar avseende "ren" spillvattenavrinning visar dock på samma förhållanden som för dricksvattenförbrukningen med då en avrinning om ca 800 m³/d från den södra skärgården under sommarperioden. Maxdygnsflödet kan då uppgå till ca 1 200 m³/d. Medelspillvattenavrinningen kan på längre sikt förväntas öka till ca 1 500 m³/d vid utbyggnad av planerad framtida bebyggelse och anslutning av befintliga fritidshusområden, vilket då under maxdygn kan komma att öka till uppemot ca 2 200 m³/d. Till detta skall då läggas en "ren" spillvattenmängd om ca 700 m³/d från Kosteröarna.

Den totala "rena" spillvattenmängden som därmed under sommarperioden skall passera genom ledningssystemet genom den södra skärgården mot Österröds avloppsreningsverk kan då i framtiden i medeltal uppgå till totalt ca 2 200 m³/d (ca 25 l/s), d.v.s. ca 2,8 ggr högre än nuvarande medelförhållanden under sommarperioden. Till detta skall då läggas läck- och dränvattenflöden, samt ev. kvarstående nederbördsberoende tillskottsvattenpåverkan.

Av ovanstående beräkningar och utförda undersökningar/mätningar inom den södra skärgården framgår att det redan idag föreligger ett stort behov av förstärkningsåtgärder/åtgärdsplaner för att kunna tillgodose erforderlig spillvattenavledning inom hela området under sommarperioden om man inte skall öka riskerna för bräddningar och uppdämningar i det befintliga spillvattensystemet. Större delen av dessa åtgärder kommer att krävas oavsett om Kosteröarna ansluts eller ej. Konsekvensen av Kosteröarnas anslutning kommer mest att medföra att storlekar på nya huvudledningar, utjämningsmagasin, pumpstationer och pumputrustning behöver ökas något, samt även i vilken tidsperiod investeringar kommer att behövas.

Under 2012-13 har det utförts en mer detaljerad utredning avseende en gemensam spillvattenavledning från Kosteröarna och Strömstads södra skärgård. Utredningen utgår från förutsättningen att i princip all samlad bebyggelse kommer att anslutas under en period om ca 30 år och att de anläggningar som måste byggas ut/om inom en nära framtid också dimensioneras för detta. I dimensioneringsunderlaget har det endast förutsatts en mindre andel läck- och dränvatten, samt tillskottsvattenpåverkan.

Systemförslaget mellan Tjärnö och Österröd och omfattar bl. a:

- Ombyggnad/utbyte av pumputrustning i Tjärnö, Öddö, Stare och Hålkedalens avloppspumpstationer
- Utbyggnad av två nya avloppspumpstationer sydväst om Stare (inkl. utjämningsmagasin) och vid Killingholmen
- Utbyggnad av utjämningsmagasin i anslutning till befintliga avloppspumpstationer, bl.a. vid Rossö, Tjärnö, Daftö Resort, Öddö, Stare och Hålkedalen, mm, i syfte att minimera den momentana flödesbelastningen och bräddning i huvudledningssystemet under sommarperioden. Magasinsvolymerna kan tas ur drift under vinterperioden

Fördelarna med ovanstående system är att investerings- och driftskostnader blir relativt sett låga jämfört med utbyggnad av nya större sjöledning genom skärgården och att det kan klara de stora årstidsvariationerna beträffande vattenförbrukningen utan att försämra uppehållstiderna och öka risker för svavelvätebildning.

Förslaget beträffande spillvattenhantering av Strömstads södra skärgård och Kosteröarna kan studeras i detalj i utredningen "Föreslagen framtida VA-försörjning av Strömstads södra skärgård och Kosteröarna" upprättad av Sweco i juni 2013.

Överslagsmässiga kostnader har tagits fram för utbyggnaden av de huvudanläggningar, som kommer att krävas för att kunna tillgodose den framtida spillvattenavledningen mellan Kosteröarna och Österröds avloppsreningsverk i enlighet med alternativ 2a. Dessa kostnader kan studeras i kapitel 12 i denna utredning. I samband med detta har det också gjorts en bedömning av hur stor del av kostnaderna mellan Tjärnö och avloppsreningsverket, som är direkt beroende av Kosteröarnas anslutning.

Ett förslag till utbyggnadsordning och investeringsbudget kommer att behöva tas fram avseende de föreslagna huvudanläggningarna enligt ovan. Som underlag till detta krävs då att kommunens olika förvaltningar (t.ex. VA, plan och miljö och hälsa) enas om en tänkbar utbyggnads-/anslutningsordning beträffande nybyggnation och anslutning av befintliga områden under en period om kanske ca 20-30 år, varefter utbyggnadsordning och investeringsbudget kan bestämmas.

Det föreligger också ett mycket stort omedelbart behov av att ta fram en åtgärdsplan för att minimera tillskottsvattenpåverkan inom den södra skärgården. Detta kan utföras med hjälp av detaljerade flödesmätningar, fastighetsinventeringar och beräkningar med en nyligen upplagd datormodell över området och Kosteröarna. Utifrån detta kan sedan

åtgärder tas fram och utföras, varefter det framtagna förslaget avseende den framtida spillvattenavledningen inom hela området kan optimeras.

9.3 Alternativ 2b, överföringsledning via Öddö till Strömstad

9.3.1 Principutförande

Då spillvattenavledning från Kosteröarna enligt alternativ 2a, med utnyttjande av befintliga spillvattenanläggningar mellan Tjärnö och Österröd avloppsreningsverk, kräver utbyggnad av en stor mängd förstärkningar i form av nya avloppspumpstationer och utjämningsmagasin (alt. nya tryckavloppsledningar) har ytterligare ett alternativ beträffande spillvattenavledningen från Kosteröarna tagits fram benämnt alternativ 2b.

Detta alternativ innebär att man väljer en ny sträckning för sjöledningen från Kosteröarna. Ledningen föreslås att anslutas till Öddö huvudavloppspumpstation istället för till Tjärnö huvudavloppspumpstation. Ledningssträckningen blir något längre (ca 1,3 km) och ledningsdimensionen kan behöva ökas något för PE-sträckorna då friktionsförlusterna annars blir högre.

Öddö huvudavloppspumpstation byggs om med en betydligt större pumpsump (ca 15 m³) i syfte att minimera bräddningsriskerna. Pumpsumpsvolymen föreslås göras variabel för anpassning till årstidsvariationerna. Till denna pumpstation avleds även i fortsättningen också spillvatten från Öddö, Tjärnö och Rossö (och i framtiden också Rävö och Öveby).

För att undvika överbelastning av spillvattensystemet i Stare- och Hålkedalenområdena, vilket leder till att dessa system måste byggas om (se alternativ 2a), föreslås att spillvattnet istället pumpas från Öddö huvudavloppspumpstation direkt in till Österröd avloppsreningsverk via en 4,7 km lång ca PE 250 mm tryckavloppsledning med en maximal kapacitet om ca 35 l/s. Föreslagen sträckning framgår av *bilaga 5c*.

Genom utförande av ovanstående ledning erhålles en god lösning avseende spillvattenledningen för Kosteröarna och den södra skärgården utan utbyggnad av ett flertal utjämningsmagasin, nybyggnation av en större pumpstation vid Jolkilen och större ombyggnader av pumpstationerna Stare och Hålkedalen, samt självfallsledningar uppströms Hålkedalens pumpstation.

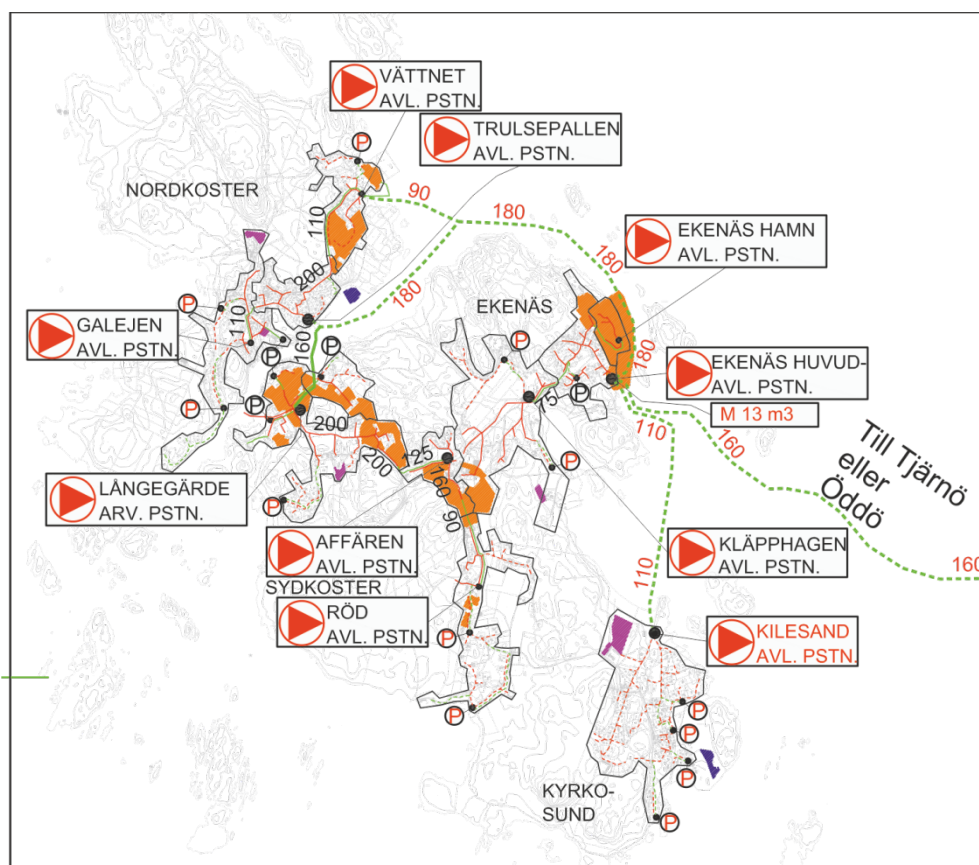
Förslaget beträffande spillvattenhantering av Strömstads södra skärgård och Kosteröarna kan studeras i detalj i utredningen "Föreslagen framtida VA-försörjning av Strömstads södra skärgård och Kosteröarna" upprättad av Sweco i juni 2013.

Överslagsmässiga kostnader har tagits fram för utbyggnaden av de huvudanläggningar, som kommer att krävas för att kunna tillgodose den framtida spillvattenavledningen mellan Kosteröarna och Österröds avloppsreningsverk i enlighet med alternativ 2b. Dessa kostnader kan studeras i kapitel 12 i denna utredning. I samband med detta har det också gjorts en bedömning av hur stor del av kostnaderna mellan Öddö och avloppsreningsverket, som är direkt beroende av Kosteröarnas anslutning.

9.4 Spillvattenavledning på Kosteröarna

Avledningen av spillvatten på Kosteröarna till den föreslagna huvudavloppspumpstationen i Ekenäs föreslås ske enligt nedan:

- Spillvatten från Brevik, Röd, västra delen av Kryset, Filjestad och hela Långegärdeområdet föreslås att avledas via självfallsledningar och mindre avloppspumpstationer till inloppspumpstationen vid Långegärde avloppsreningsverk (alt. en helt ny avloppspumpstation), se *figur 14*. Från denna pumpstation föreslås sedan spillvattnet pumpas via en ny i huvudsak sjöförlagd PE 140 – 180 mm tryckavloppsledning i Kstersundet och runt den nordöstra delen av Sydkoster ner till huvudpumpstationen i Ekenäs. Denna ledning blir ca 3,7 km lång och förläggs i samma sträckning som den föreslagna huvudvattenledningen. Pumpstationen föreslås få en preliminär maximal kapacitet om ca 9 - 10 l/s
- Spillvatten från Nordkoster föreslås avledas via självfallsledningar och mindre avloppspumpstationer till en befintlig huvudavloppspumpstation (Trulsepallen), som idag pumpar spillvatten från Nordkoster genom Kstersundet mot Långegärde avloppsreningsverk. Denna station föreslås nu istället också pumpa på samma tryckavloppsledning, som inloppspumpstationen vid Långegärde avloppsreningsverk (alt. en helt ny avloppspumpstation) mot Ekenäs. Pumpstationen föreslås få en preliminär maximal kapacitet om ca 9 - 10 l/s. Det kan också finnas en möjlighet att anslutna Vättnet pumpstation till sjöledningen för att slippa pumpa spillvatten från detta område via Trulsepallen
- Spillvatten från östra delen av Kryset, Kläpphagen, Ekenäs, mm, på den östra delen av Sydkoster föreslås avledas via självfallsledningar och mindre avloppspumpstationer till den nya huvudavloppspumpstationen vid Ekenäs. I samband med detta vänder man på nuvarande pumpriktning för Kläpphagen avloppspumpstation och pumpar spillvatten från denna station mot Ekenäs istället för som idag mot Långegärde ARV. Man utnyttjar då en befintlig äldre tryckavloppsledning (PE 75 mm)
- Spillvatten från Kilesand/Kyrkosund på den sydöstra delen av Sydkoster föreslås avledas via självfallsledningar och mindre avloppspumpstationer till en ny huvudavloppspumpstationen i den norra delen av området. Denna station föreslås sedan pumpa spillvattnet via en ca 1,9 km lång PE 110 mm sjöledning direkt till den föreslagna huvudavloppspumpstationen i Ekenäs. Pumpstationen föreslås få en preliminär maximal kapacitet om ca 6 l/s



Figur 14. Huvudanläggningar på Koster vid anslutning till fastlandet via överföringsledning.

9.5 För- och nackdelar för reningsverk respektive överföringsledning

Fördelen med att överföra spillvattnet till Strömstads avloppsreningsverk är främst att undvika en kostsam ombyggnad av reningsverket i Långegärde, samt att man slipper recipientpåverkan i form av utsläpp av det renade avloppsvattnet i den sydvästra delen av Kosterundet. Driftkostnaden för reningsverket i Långegärde kommer att bli relativt hög främst på grund av en trolig kvävereningsprocess. Kommunen har redan idag en kostnad för tillsyn och skötsel av det befintliga reningsverket på Koster och denna kostnad kommer sannolikt inte att minska med ett utbyggt verk med mer avancerad process. Andra fördelar är att problemet med slamhantering på Koster alternativt kostsamma slamtransporter till Strömstad undviks.

Till reningsverkets fördel kan läggas att det alltid finns risker med långa överföringsledningar där bl.a problem med svavelvätebildning är vanligt. Ett ledningsbrott får konsekvensen att avlopps leds ut i havet innan systemet stoppas. Här kan en möjlig reservdrift av Långegärde avloppsreningsverk diskuteras för att minska en oönskad miljöpåverkan.

Alternativet med överföringsledning innebär att en del av Långagärde reningsverk byggs om till pumpstation för att pumpa spillvattnet till Ekenäs varifrån det pumpas till fastlandet.

En ny huvudspillvattenledning föreslås då läggas i form av en sjöledning mellan Långagärde och runt den nordöstra delen av Sydkoster ner till Ekenäs där en ny huvudavloppspumpstation och ett mindre utjämningsmagasin anläggs.

10 Dagvattenhantering

10.1 Sydkoster

Dagvattenhanteringen på Sydkoster har inte närmare utretts inom ramen för denna utredning.

10.2 Nordkoster

För Nordkoster har två huvudalternativ för omhändertagande av dagvatten studerats översiktligt.

Studien av hur dagvattensystemet skulle kunna utformas har endast utförts från information som har hämtats från kartor och flygbilder över området. Platsbesök har inte genomförts för att stämma av hur verkligheten ser ut varför viss osäkerhet om utformning och kostnader finns. Kompletterande dagvattenutredning behöver genomföras för att kunna föreslå ett slutligt utförande.

10.2.1 Konventionellt dagvattensystem

Det första alternativet är ett konventionellt system med dagvattenledningar som läggs tillsammans med konventionellt lagda vatten- och avloppsledningar.

10.2.2 Alternativt dagvattensystem

Det andra alternativet utnyttjar den befintliga avloppsledningen, i första hand som dränvattenledning för de fastigheter som är anslutna till ledningen idag och i andra hand för de fastigheter som är lågt belägna och har svårighet att anslutas till ett grunt förlagt dagvattensystem. Dagvattensystemet kompletteras med ett grunt förlagt system där dagvattnet avleds via öppna diken, makadamfyllda diken, grunt förlagda ledningar, utjämningsmagasin etc.

Djupen på makadamfyllda diken blir ca 50 cm och de öppna diken någonting grundare – men lokala variationer uppstår för att få fall på diken. Vägar och andra ytor där öppna diken eller makadamdiken inte kan utföras korsas med grunt förlagda ledningar eventuellt med Isovarmrör. Fördröjnings- eller utjämningsmagasin behöver anordnas på flera ställen även i viss mån inne på tomtmark. Magasin på tomtmark behövs för att bättre kunna nyttja den befintliga avloppsledningen som ska byggas om till dränerings- och dagvattenledning.

Magasin för fördröjning/utjämning av dagvatten kan utföras som torra eller våta dammar. Våta dammar har en permanent vattenyta och renar även dagvattnet. Torra dammar har

normalt inget vatten i sig utom vid nederbördstillfällen då de fylls med vatten för att sedan långsamt tömmas. Magasin kan även utföras underjordiska med makadamfyllning eller med plastkuber.

Detta alternativ samordnas med ett grunt förlagt VA-system där ledningarna för dricksvatten och tryckavlopp utförs med Isotermrör och självfallsledningarna för avlopp utförs med Isovarmrör.

11 Strategi för utbyggnad

Utbyggnaden bör etappindelas där så är möjligt. I huvudsak gäller detta ledningsnätet med pumpstationer.

11.1 Vattenverk

Den nuvarande vattenproduktionsanläggningen har en kapacitet på max 250 m³/d. Detta kapacitetstak överskrids redan när den första etappen ansluts och hög förbrukning sommartid uppkommer. Detta medför att ett nytt vattenverk ligger som en tidig åtgärd. Vattenverket föreslås byggas med full kapacitet men med flexibilitet för en lägre produktion inledningsvis. Det är troligtvis inte kostnadseffektivt att dela in byggnationen i flera etapper, framförallt för att processen bör finnas redan från början. Däremot kan och måste processen göras flexibel så att man dels möter variationen i vattenproduktion över året men även vilket utbyggnadstakt som sker i anslutning av fastigheter och verksamheter.

11.2 Överföringsledning vatten

I utredningen 2007 utreddes alternativen med en vattenledning som förläggs på havsbotten eller spolas ned samt dubbla ledningar som förläggs på havsbotten. Med hänsyn taget till risknivåer samt ekonomiska faktorer föreslogs en enkel ledning förlagd på havsbotten som första alternativ. Riskanalysen visade inga stora skillnader i risknivå mellan de olika ledningsalternativen varken i anläggningsskedet eller i driftskedet. En nedspolad ledning bedömdes ha högre grad av säkerhet mot trålskador men blir mer kostsam att åtgärda. Dubbla ledningar blir något säkrare men naturligtvis betydligt dyrare, i synnerhet den typ av kvalificerad ledning som nu är aktuell.

Det finns ingen därför ingen anledning att ompröva det tidigare resultatet.

Ledningen utförs som en enkel ledning som förläggs på havsbotten och med en dimension som klarar att leverera det framtida bedömda vattenbehovet på 700 m³/d (bedömd kapacitet ca 16 -18 l/s). På huvuddelen av sträckningen kommer ledningen att förläggas på botten och inte spolas ned. På sikt sker överslamning av ledningen. I de grundare delarna kan det diskuteras om ledningen skall spolas ned. I strandzonerna kan ledningen förläggas genom styrd borrhning vilket minskar behovet av schakt. Vald metod kommer till stor del att styras av krav på miljöhänsyn. Den aktuella ledningstypen viktas inte utan sjunker av sin egenvikt vilket är en stor fördel ur trålnings- och ankringssynpunkt. De delar som utförs med PE-ledning måste viktas.

11.3 Avloppsreningsverk

Det framtagna förslaget i WSP:s utredning förutsätter att utbyggnaden av verket görs till full kapacitet direkt. Bland annat beror detta på att kväverening införs vilket gör att processen måste anpassas från början.

Utbyggnaden behöver inte påbörjas förrän det nuvarande verket närmar sig sin dimensionerande kapacitet. Beroende på den aktuella belastningen till reningsverket sommartid och hur många fastigheter som ansluts i den första etappen kan det vara möjligt att ansluta etapp 1 utan någon utbyggnad av reningsverket.

11.4 Överföringsledning avlopp

Alternativet att överföra spillvatten till fastlandet har många fördelar jämfört med lokal behandling. Väljs alternativet att överföra dricksvatten bör även spillvattnet överföras till fastlandet. Även denna ledning utförs som en enkel ledning som förläggs på havsbotten med en dimension som klarar den framtida spillvattenmängden. Volym för utjämning skall finnas på Koster, preliminärt ca 15 -20 m³, men belastningen på öarna bör verifieras med flödesmätningar för beräkning av slutliga magasinsvolym. Föreslagen preliminär maximal pumpkapacitet mot Tjärnö eller Öddö är ca 14 – 16 l/s.

11.5 Ledningar och övriga huvudanläggningar

11.5.1 Alternativ 1, lokal VA-lösning med vattenverk och avloppsreningsverk på Koster

Sammanfattningsvis kan man säga att utbyggnaden av nedanstående huvudanläggningar och ledningsnät krävs för att kunna erhålla en fullgod VA-försörjning av de olika föreslagna etappområdena på Kosteröarna.

Huvudanläggningar

Utbyggnaden av dessa anläggningar krävs oavsett etappindelning:

- Lågreservoar om minst ca 1 000 m³ och tryckstegringsanläggning i vattenverket
- Befintlig råvattenledning kan behållas som reserv ihop med befintligt vattenverk i Ekenäs. Ny råvattenledning kan läggas ihop med Kilesandsledningen.
- Ca 120 m huvudvattenledning (PE 160-180 mm) i anslutning till det föreslagna nya vattenverket i Ekenäs (*kan ev. utgå om nedanstående ledning byggs*)
- Ca 3,5 km sjöförlagd huvudvattenledning (PE 140 - 160 mm) mellan Ekenäs VV och runt den nordöstra delen av Sydkoster till Filjestad/Nordkoster

Ettapp 1

Denna ettapp omfattar utbyggnad av VA - anläggningar och dagvattenledningar på den södra delen av Nordkoster i omfattning enligt nedan:

- Ca 5,2 km vattenledningar med dimensioner mellan PE 40 – PE 90 mm
- Två nya mindre avloppspumpstationer, samt ombyggnad eller utbyte av ytterligare två stationer. Ev. utbyte av några enskilda stationer
- Ca 3,7 km självfallsledningar för spillvatten med dimensioner mellan PP 160 – 250 mm
- Ca 1,5 km tryckavloppsledningar med dimensioner mellan PE 63 – PE 110 mm
- Ca 10 nya enskilda pumpanläggningar (LTA) för spillvatten
- Ca 4,1 km dagvattenledningar med dimensioner mellan PP 160 – 460 mm och BTG 500 - 800 mm
- Ca 195 st. servisledningar (V+S+D) inom området

Ettapp 2

Denna ettapp omfattar utbyggnad av VA - anläggningar och dagvattenledningar på den nordöstra delen av Nordkoster (Vättnet) i omfattning enligt nedan:

- Ca 1,1 km vattenledningar med dimensioner mellan PE 40 – PE 63 mm
- En ny mindre avloppspumpstation, samt ombyggnad eller utbyte av ytterligare en station. Ev. utbyte av några enskilda stationer
- Ca 0,65 km självfallsledningar för spillvatten med dimensionen PP 160 mm
- Ca 0,5 km tryckavloppsledningar med dimensionen PE 75 mm
- Ca 1,1 km dagvattenledningar med dimensioner mellan PP 160 – 400 mm
- Ca 47 st. servisledningar (V+S+D) inom området
- Ev. en tryckstegringsstation med en maximal kapacitet om ca 6 l/s
Alternativt anslutning till sjöledning mellan Filjestad och Ekenäs med ca 700 m PE 75 mm (förordas)

Alternativt utförande för ettapp 1 och 2 vad avser ledningarna på Nordkoster

Det utförande som beskrivs ovan avser konventionellt förlagda vatten-, avlopps- och dagvattenledningar inom respektive ettapp. Ett utförande med grunt förlagda vatten- och avloppsledningar och med dagvattenhantering enligt avsnitt 10.2.2 har också utretts för de delar av ettapp 1 och 2 som är belägna på Nordkoster.

För detta alternativ föreslås vattenledningar och tryckavloppsledningar utförda med Isotermrör och självfallsledningar för avlopp med Isovarmrör. Isotermrören är försedda med värmekabel. Både Isotermrören och Isovarmrören kan läggas mycket grunt eller tom

ovan mark. I detta förslag har avloppsledningen lagts på ca 80 cm djup under markytan och vattenledningen något grundare så att avloppserviserna kan passera under vattenledningen.

Ledningslängder och dimensioner på vatten- och avloppsledningarna blir i huvudsak oförändrade i detta alternativ jämfört med ovanstående. Dagvattenavledningen förändras enligt beskrivning under avsnitt 10.2.2.

Ettapp 3A

Denna ettapp omfattar utbyggnad av VA-anläggningar i den södra delen av Långegärde i omfattning enligt nedan:

- Ca 1,2 km vattenledningar med dimensioner mellan PE 40 – PE 75 mm
- En ny avloppspumpstation
- Ca 0,65 km självfallsledningar för spillvatten med dimensionen PP 160 mm
- Ca 0,5 km tryckavloppsledningar med dimensionen PE 75 mm
- Ca 20 st. servisledningar (V+S) inom området

Ettapp 3B

Denna ettapp omfattar utbyggnad av VA- anläggningar i den södra delen av Rödsområdet och i Brevik. Omfattning enligt nedan:

- Ca 1,5 km huvudvattenledningar med dimensioner mellan PE 90 - 125 mm
- Ombyggnad eller utbyte av nuvarande huvudavloppspumpstation i Röd
- Ca 0,25 km huvudspillvattenledningar (självfall) med dimension PP 200 mm
- Ca 1,55 km huvudspillvattenledningar (tryckledning) med dimension PE 90 mm
- Ca 2,3 km vattenledningar med dimensioner mellan PE 40 - PE 75 mm
- Ca 2,6 km självfallsledningar för spillvatten med dimensioner mellan PP 160 – 200 mm
- Ca 0,3 km tryckavloppsledning med dimension PE 63 mm
- Tre nya mindre avloppspumpstationer
- Ca 60 st. servisledningar (V+S) inom området

Ettapp 4

Denna ettapp omfattar utbyggnad av VA- anläggningar i den östra delen av Kilesands-/Kyrkosundsområdet, samt också förberedelser för anslutning av Ettapp 5.

Omfattning enligt nedan:

- Ca 1,9 km huvudvattenledning (sjöförlagd ledning) mellan Kilesand och Ekenäs med dimension PE 75 mm
- Tryckstegringsstation och lågreservoar om ca 190 m³
- En ny huvudavloppspumpstation
- Ca 1,9 km huvudspillvattenledningar (sjöförlagd tryckledning) mellan Kilesand och Ekenäs med dimension PE 110 mm
- Ca 3,3 km vattenledningar med dimensioner mellan PE 40 - PE 90 mm
- Ca 2,7 km självfallsledningar för spillvatten med dimensioner mellan PP 160 – 200 mm
- Ca 1,0 km tryckavloppsledningar med dimension PE 63 – 90 mm
- Fyra nya mindre avloppspumpstationer
- Ca 83 st. servisledningar (V+S) inom området

Ettapp 5

Denna ettapp omfattar utbyggnad av VA - anläggningar i den västra delen av Kilesands-/Kyrkosundsområdet med omfattning enligt nedan:

- Ca 1,4 km vattenledningar med dimensioner mellan PE 40 - PE 90 mm
- Ca 1,7 km självfallsledningar för spillvatten med dimensioner mellan PP 160 – 200 mm
- Ca 56 st. servisledningar (V+S) inom området

Utvecklingsområden

- Kryssat på den centrala delen av Sydkoster (ca 30-50 bostäder) kan försörjas från nyligen utbyggda VA-ledningar och anläggningar genom utbyggnad av mindre ledningssträckor inom området
- Söder om Vättnet på den nordöstra delen av Nordkoster (ca 25-35 bostäder) kan försörjas avseende spillvatten via nyligen utbyggda ledningar.

Vattenförsörjningen av området kan också tillgodoses under förutsättning att det byggs ut ett kommunalt vattenledningsnät på Nordkoster, samt också en rundmatningsslinga genom området. En tryckstegringsstation eller sjöledning kan ev. också bli aktuell beroende av anslutningsgrad och vattenförbrukning.

- Kostergärde-Långegärde-Filjestad kan alla försörjas från nyligen utbyggda VA-ledningar och anläggningar genom utbyggnad av mindre ledningssträckor inom områdena.

11.5.2 Alternativ 2a, överföringsledningar för VA från Tjärnö

Sammanfattningsvis kan man säga att utbyggnaden av nedanstående huvudanläggningar och ledningsnät krävs för att kunna erhålla en fullgod VA-försörjning av de olika föreslagna etappområdena på Kosteröarna.

Huvudanläggningar på Kosteröarna

Utbyggnaden av dessa anläggningar krävs oavsett etappindelning:

- Huvudvattenledning i special- och PE-material mellan Tjärnö och Ekenäs.
Ca 3,0 km specialledning med invändig dimension 160 – 180 mm och ca 3,4 km viktad PE 180 mm ledning
- Huvudspillvattenledning i special- och PE-material mellan Ekenäs och Tjärnö.
Ca 3,0 km specialledning med invändig dimension 160 – 170 mm och ca 3,4 km viktad PE 180 mm ledning
- Lågreservoar om minst ca 1 000 m³ och tryckstegringsanläggning i Ekenäs
- Ca 120 m huvudvattenledning (PE 160-180 mm) i anslutning till det föreslagna nya vattenverket i Ekenäs (*kan ev. utgå om nedanstående ledning byggs*)
- Ca 3,5 km sjöförlagd huvudvattenledning (PE 140 - 160 mm) mellan Ekenäs VV och runt den nordöstra delen av Sydkoster till Filjestad/Nordkoster
- Ca 3,7 km i huvudsak sjöförlagd huvudtryckavloppsledning (PE 160 - 180 mm) mellan Långegärde ARV/Trulsepallen och runt den nordöstra delen av Sydkoster till Ekenäs (*Ev. kan delar av bef PE 160 mm tryckavloppsledning mellan Trulsepallen o. ARV användas*)
- Ombyggnad av bef. inloppspumpstation vid Långegärde ARV eller utförande av ny station för pumpning i ledning enligt ovan
- Huvudavloppspumpstation och utjämningsmagasin (ca 15 – 20 m³) i Ekenäs.
(*Ev. kan bef pstn användas då kap endast blir ca 14-16 l/s*)

Beträffande etapperna 1 – 5 och utvecklingsområdena blir de i princip desamma som vid alternativet med lokal VA-försörjning på Kosteröarna. Vättnet avlpstn kan dock ev. pumpa på gemensam TA-ledning mot Ekenäs.

Huvudanläggningar mellan Tjärnö och Strömstad

Stora delar av dessa anläggningar krävs även om Kosteröarna inte ansluts till Tjärnö. I nedanstående lista har det gjorts en grov bedömning av vilka anläggningar som krävs enbart av Kosteröarnas anslutning till Tjärnö och hur stor andel av övriga anläggningar som kan hänföras till Kosteröarnas anslutning.

En viktig del i ett beaktande av möjlig anslutning av Kosteröarna till Tjärnö är också kommunens åtgärder beträffande bortkoppling av nederbördsberoende tillskottsvattenpåverkan inom den södra skärgården, då man annars riskerar att öka de årliga bräddvolymerna i alla bräddavlopp längs kedjan av avloppspumpstationer i den södra skärgården mellan Rossö i söder, Båleröd i sydost och inloppspumpstationen i Österröd avloppsreningsverk. Det planeras för förbättrande åtgärder beträffande denna situation i den södra skärgården, men detta har idag en stor påverkan på de trånga sektionerna i överföringskedjan in till Österröd.

Dricksvattenförsörjning

- Huvudvattenledning mellan Strömstad vattentorn och Österröd.
Ca 660 m PE 280 mm
- Dubblering av befintlig huvudvattenledning mellan Österröd och Hålkedalen
Ca 1 180 m PE 180 mm (till stora delar sjöförlagd)
- Ombyggnad av bef. tryckstegringsstation vid Tallhöjden eller ny station.
Maximal pumpkapacitet ca 20 - 25 l/s via bef. ledning och ca 40 – 45 l/s via Stare högzon
- Ny huvudvattenledning genom Tallhöjden-Stare högzon.
Ca 2,2 km PE 225 – 250 mm
- Ny högreservoar i Stare, volym ca 700 – 800 m³
- Byte av pumputrustning i Stare tryckstegringsstation.
Maximal kapacitet ca 50 l/s
- Fem nya tryckstegringsstationer mellan sydväst om Stare och Tjärnö med kapaciteter mellan ca 35 – 40 l/s. Huvuddelen av dessa kommer inte att behövas under vinterperioden
- Utbyggnad och komplettering av pumputrustning i Tjärnö tryckstegringsstation för pumpning mot Kosteröarna. Maximal kapacitet ca 18 l/s

Grovt räknat utifrån beräknad vattenförbrukning skulle man kunna säga att Kosteröarnas andel av dessa anläggningar utgör ca 25 – 30 % av kostnaderna.

Spillvattenavledning

- Ombyggnad av Tjärnö avloppspumpstation med bl.a. utökning av pumpkapaciteter till ca 30 l/s, samt ett utjämningsmagasin om ca 85 m³
- Ny avloppspumpstation vid Killingholmen med maximal kapacitet om ca 30 l/s
- Ombyggnad av Öddö avloppspumpstation med bl.a. utökning av pumpkapaciteter till ca 30 l/s, samt ett utjämningsmagasin om ca 10 m³
- Ny avloppspumpstation vid södra Stare (Jolkilen) med maximal kapacitet om ca 35 l/s, samt ett utjämningsmagasin om ca 190 m³

- Ombyggnad av Stare avloppspumpstation med bl.a. utökning av pumpkapaciteter till ca 42 l/s, samt ett utjämningsmagasin om ca 6 m³
- Dubblering av ca 175 m PVC 250 m självfallsledning med liten lutning uppströms Hålkedalens avloppspumpstation
- Ombyggnad av Hålkedalen avloppspumpstation med bl.a. utökning av maximal pumpkapacitet till ca 42 l/s, samt ett utjämningsmagasin om ca 260 m³ vilket kanske delvis kan ersättas med mer pumpkapacitet/större TA-ledning, men reningsverket måste ju kunna ta emot detta också

Grovt räknat utifrån beräknad vattenförbrukning skulle man kunna säga även här att Kosteröarnas andel av dessa anläggningar utgör ca 25 – 30 % av kostnaderna.

11.5.3 Alternativ 2b, Överföringsledning för VA från Killingholmen och till Öddö

Sammanfattningsvis kan man säga att utbyggnaden av nedanstående huvudanläggningar och ledningsnät krävs för att kunna erhålla en fullgod VA-försörjning av de olika föreslagna etappområdena på Kosteröarna vid alternativ 2b.

Huvudanläggningar på Kosteröarna

Utbyggnaden av dessa anläggningar krävs oavsett etappindelning:

- Huvudvattenledning i special- och PE-material mellan Killingholmen och Ekenäs. Ca 3,0 km specialledning med invändig dimension 160 – 180 mm och ca 3,1 km viktad PE 180 mm ledning
- Huvudspillvattenledning i special- och PE-material mellan Ekenäs och Öddö. Ca 3,0 km specialledning med invändig dimension 160 – 170 mm och ca 4,8 km viktad PE 180 – 200 mm ledning

Huvudanläggningar mellan Killingholmen/Öddö och Strömstad

Stora delar av dessa anläggningar krävs även om Kosteröarna inte ansluts till Killingholmen/Öddö.

I nedanstående lista har det gjorts en grov bedömning av vilka anläggningar som krävs enbart av Kosteröarnas anslutning till Killingholmen/Öddö och hur stor andel av övriga anläggningar som kan hänföras till Kosteröarnas anlutning.

En viktig del i ett beaktande av möjlig anslutning av Kosteröarna till Öddö är också kommunens åtgärder beträffande bortkoppling av nederbördsberoende tillskottsvattenpåverkan inom den södra skärgården, då man annars riskerar att öka de årliga bräddvolymerna i alla bräddavlopp längs kedjan av avloppspumpstationer i den södra skärgården mellan Rossö i söder, Båleröd i sydost och inloppspumpstationen i Österröd avloppsreningsverk. Det planeras för förbättrande åtgärder beträffande denna situation i den södra skärgården, men detta har idag en stor påverkan på de trånga sektionerna i överföringskedjan in till Österröd.

Dricksvattenförsörjning

- Huvudvattenledning mellan Strömstad vattentorn och Österröd.
Ca 660 m PE 280 mm
- Dubblering av befintlig huvudvattenledning mellan Österröd och Hålkedalen
Ca 1 180 m PE 180 mm (till stora delar sjöförlagd)
- Ombyggnad av bef. tryckstegringsstation vid Tallhöjden eller ny station.
Maximal pumpkapacitet ca 20 - 25 l/s via bef. ledning och ca 40 – 45 l/s via Stare högzon
- Ny huvudvattenledning genom Tallhöjden-Stare högzon.
Ca 2,2 km PE 225 – 250 mm
- Ny högreservoar i Stare, volym ca 700 – 800 m³
- Byte av pumputrustning i Stare tryckstegringsstation.
Maximal kapacitet ca 50 l/s.
- Fyra nya tryckstegringsstationer mellan sydväst om Stare (Jolkilen) och Killingholmen med kapaciteter mellan ca 35 – 40 l/s. Huvuddelen av dessa kommer inte att behövas under vinterperioden.
- Ny tryckstegringsstation och en lågreservoar om ca 100 m³ på Killingholmen.
Tryckstegringsstationen skall ha tre pumpfunktioner; mot Ekenäs på Sydkoster med en maximal pumpkapacitet om ca 18 l/s, mot Tjärnö med en maximal pumpkapacitet om ca 17 l/s och för försörjning av Lindholmen/Killingholmen/Norra Tjärnö med en maximal pumpkapacitet om ca 1 l/s.

Spillvattenavledning

- Ombyggnad av Öddö avloppspumpstation med bl.a. utökning av pumpkapaciteter till ca 35 l/s, samt ett utjämningsmagasin om ca 15 – 20 m³.
- Ny tryckavloppsledning mellan Öddö och Österröd avloppsreningsverk med sträckning mellan norra Öddö och Daftö-Valö och genom Hålkedalskilen.
Ca 4,7 km PE 250 mm ledning.

12 Investeringskostnader

De kostnader som redovisas nedan är översiktliga.

12.1 Avsaltning av havsvatten

Kostnaden för vattenverket bygger på den förprojekteringen som är utförd. Vattenverket är projekterat för en kapacitet på 800 m³/d.

Avsaltningsverket har kostnadsberäknats till storleksordningen 45 Mkr exkl transportkostnader till Koster (kostnadsläge 2010).

Den rörliga driftskostnaden har beräknats till 4,2 kr/m³ och den fasta driftskostnaden för maskin, regelbundna byten av filter/membran och underhåll av byggnad till storleksordningen 700 000 kr/år.

12.2 Avloppshantering

Kostnader för ett utbyggt reningsverk på Långegärde är hämtat från WSP:s utredning och avser ett verk med kapacitet för 5 000 pe.

Reningsverk: beräknad kostnad 5 065 000 kr

Vassbäddsanläggning: beräknad kostnad 5 000 000 kr

Mekanisk slamavvattnings: beräknad kostnad 1 750 000 kr

Mekanisk slamförtjockning: beräknad kostnad 600 000 kr

Lösningen med vassbäddar ger väsentligt färre transporter och är att föredra om man kan lösa plats- och tillståndsfrågan. Kostnaden för en tillståndsansökan för reningsverket bör även räknas in. Vidare bör kapaciteten på befintlig utloppsledning kontrolleras då flödet i reningsverket ökar.

En samlad bedömning av kostnaden för ombyggt reningsverk, vassbäddsanläggning, kompletterad utloppsledning samt tillstånd, oförutsett mm redovisas nedan. (kostnadsläge 2011)

Reningsverk	5 065 000 kr
Vassbäddar	5 000 000 kr
Utloppsledning (ev)	1 000 000 kr
Tillstånd	750 000 kr
Oförutsett 25 – 30 %	<u>3 185 000 kr</u>
Summa	15 000 000 kr

Kostnaderna har inte tagit hänsyn till transportkostnader mellan Koster och Strömstad.

12.3 Överföringsledningar vatten och avlopp

NKT Flexibles har lämnat ett budgetpris på 5 M Euro (ca 50 Mkr kostnadsläge mars 2012) för produktion och läggning av 2 ledningar med dimension 6" ID (152 mm) på en längd av 7 km.

I denna kompletterade version av Masterplan 2 föreslås att den sträckning av överföringsledningen som ligger på dykbara djup ersätts med billigare PE-ledning. Det lämnade budgetpriset räknas om till ett meterpris som höjs något eftersom kortare sträcka sannolikt innebär ökat meterpris.

I det fall det skulle vara aktuellt att endast lägga en av ledningarna (vatten eller avlopp) kommer kostnaden för den ledningen att bli mer än halva ovanstående belopp. För kostnads kalkylen förutsätter vi att båda ledningarna kommer att läggas och beloppet fördelas lika mellan vatten och avlopp.

12.4 Ledningsnätet på Koster

12.4.1 Beräkningsförutsättningar

Enligt tidigare beskrivning har ett översiktligt förslag på åtgärder för ledningsnätet tagits fram. Ungefärliga ledningslängder med dimensioner har beräknats som underlag för en kostnads kalkyl.

Efter samråd med kommunen har nyckeltal för kostnadsberäkningen beslutats. Nyckeltalen bygger på erfarenhet av andra ledningsprojekt inom kommunen och även på Koster. Samtliga nyckeltal för ledningsläggning inkluderar byggherrekostnader såsom projektering, ledningsrätter, kontroll mm. Någon post för oförutsett har inte medtagits.

De nyckeltal som använts är framgå av *tabell 13*.

Tabell 13. Nyckeltal för beräkning av kostnader för samförlagda ledningar inklusive byggherrekostnader.

Ledningstyp	Terräng	Erfarenhetsgrundad (kr/m)	Antagen (kr/m)
V+S+D	Tätbebyggd	6 380	
V+S		2 680	
V eller S		1 850	
V+TS			2 680
TS i havet			2 500
V i havet			2 000
Serviser 3 m		2 060	

Kostnader per pumpstation är satt till 490 000 kr.

Den stora skillnaden i kostnad/m för 3 ledningar jämfört med 2 beror på svårigheten med större schaktbredd i tätbebyggt område. En erfarenhet från tidigare projekt på Koster är att det är svårt att hitta platser där överskottsmassor kan hanteras. Detta styrs mycket av restriktioner med nationalparks- och Natura 2000 – områden. För hantering av överskottsmassor bör det diskuteras om massorna kan transporteras in till Strömstad.

Ett sätt att minska masshanteringen vid trånga utrymmen och därmed kostnaderna är att förlägga ledningarna på ett mindre djup jämfört med frostfria djup som vid en konventionell ledningsdragning. Isoterm AB har utvecklat ett rörsystem med tryckledningar och självfallsledningar som i princip kan läggas ovan mark.

Som ett alternativ till konventionell ledningsdragning har nyckeltal för kostnadsberäkning för utförande med Isotermrör och Isovarmrör beräknats. Läggningsdjup för självfallsledningar (Isovarm) har föreslagits till 0,8 m och läggningsdjup för vattenledningar (Isoterm) något grundare. Kostnad för att bygga vatten- och avloppsledningar med detta utförande har beräknats med stöd av erfarenhetssiffror från liknande projekt. Kostnader för att bygga ett dagvattensystem enligt avsnitt 10.2.2 har beräknats med stöd av uppgifter från tidigare utförda projekt.

Tabell 14. Bedömda kostnader för olika ledningar.

Ledningstyp	Terräng	Kostnad (kr/m)	Anm
V+S		2 200	Isoterm+Isovarm
Dike		500	Samordnat med V+S
V+S+D	Tätbebyggt	3 200	Isoterm+2xIsovarm
V		1 200	Isoterm
S		1 400	Isovarm

12.4.2 Kostnader för etapper

Kostnaderna för att bygga va-ledningar och dagvattenanläggningar har beräknats för både ett konventionellt ledningssystem och för alternativet med Isoterm/Isovarm-rör och ett dagvattensystem enligt avsnitt 10.2.2.

Etapp	Konventionellt	Isoterm/Isovarm
Etapp 1	39 500 000 kr	28 000 000 kr
Etapp 2	9 500 000 kr	7 300 000 kr
Etapp 3	18 000 000 kr	lika tidigare alt
Etapp 4	21 500 000 kr	lika tidigare alt
Etapp 5	4 500 000 kr	lika tidigare alt
Summa	93 000 000 kr (dec 2012)	80 000 000 kr

Kostnader för projektering, ledningsrätter och kontroll är inräknade.

12.4.3 Kostnad per fastighet för lokalt ledningsnät

Räknas om med IsoTerm.

Nedan redovisas en utslagen kostnad per fastighet för varje etapp. Det är viktigt att påpeka att det avser den teoretiska kostnaden per fastighet vilket inte med självklarhet är den avgift som tas ut per fastighet. Kostnaden per fastighet ska mer användas som en jämförelse med andra områden.

I *tabell 15* har i kolumnen "antal fastigheter" inräknats det antal befintliga fastigheter samt antal maximalt tillkommande fastigheter som redovisas i *tabell 8*. Inga befintliga anslutna fastigheter har inräknats. Maximalt antal fastigheter i tabell 8 anges till 155 stycken och används främst för att beräkna framtida vattenbehov med viss marginal. För att slå ut kostnader är det mer relevant att använda det antal som anges i FÖPen: 100-120 bostäder. Erfarenhetsmässigt kommer inte heller samtliga fastigheter på Koster att vilja ansluta sig till det kommunala VA-nätet. Bedömningsvis kommer 75% av det maximala antalet fastigheter att ansluta sig och kostnadsberäkningen grundar sig på detta antal.

Tabell 15. Översiktligt beräknade kostnader. Antal fastigheter enligt tabell 8.

Etapp	Kostnad/etapp	Antal fastigheter. Befintliga som ej är anslutna samt maximalt antal tillkommande	75%	Kostnad/fastighet (avrundad)
1	39 500 000 kr	210	157	252 000 kr
1 (Isoterm)	28 000 000 kr	210	157	180 000 kr
2	9 500 000 kr	110	82	116 000 kr
2 (Isoterm)	7 300 000 kr	110	82	90 000 kr
3	18 000 000 kr	140	105	172 000 kr
4	21 500 000 kr	85	64	336 000 kr
5	4 500 000 kr	70	52	87 000 kr
Totalt etapp 1 – 5	93 000 000 kr	615	460	202 000 kr
Totalt etapp 1-5 (Isoterm)	80 000 000 kr	615	460	174 000 kr

Kostnaden per fastighet skall ses som en fingervisning på fördelningen mellan de olika etapperna och inte som en direkt kostnad. Som nämnts ovan är kostnader för projektering, ledningsrätter mm inräknade. Kostnaderna utgår vidare från en maximal anslutning.

Enligt *tabell 5* finns betydligt fler potentiella vattenkunder än spillvattenkunder. Detta medför att vissa kostnader möjligen måste slås ut på färre fastigheter vilket gör att kostnaden per fastighet kommer att bli något högre än vad som anges i *tabell 15*.

12.4.4 Alternativ överföringsledning

12.4.5 Kostnad för etapper

För alternativet med överföringsledning tillkommer en kostnad för ledningar på Koster. Det är sjöförlagda tryckspillvattenledningar som leder spillvattnet från Långagärde, Trulsepallen och Vättnet till huvudpumpstationen vid Ekenäs. Sammanlagd ledningslängd är ca 4 km.

12.4.6 Kostnad per fastighet för lokalt ledningsnät

De sammanlagda kostnaderna för det lokala ledningsnätet på Koster ökar med ca 10 Mkr till 103 Mkr. Fördelat på 460 fastigheter ökar kostnaden per fastighet till 224 000 kr.

För alternativet med Isoterm/Isovarm-rör på Nordkoster och dagvattensystem enligt avsnitt 10.2.2 ökar kostnaden för det lokala ledningsnätet till 90 Mkr. Fördelat på 460 fastigheter ökar kostnaden per fastighet till 196 000 kr.

12.5 Total översiktlig kostnad alternativet lokal VA-försörjning

En total kostnad för åtgärder för vattenverk, reningsverk och ledningsnätet enligt etapperna ovan blir:

Vattenverk	45 000 000 kr
Råvattenintag med intagsledningar	8 000 000 kr
Avloppsreningsverk	15 000 000 kr
Övriga anläggningar (reservoarer, tryckstegring mm)	9 000 000 kr
Ledningsnät	93 000 000 kr
Total kostnad	170 000 000 kr

Med alternativet Isoterm/Isovarm-rör och dagvattensystem enligt avsnitt 10.2.2.på Nordkoster minskar kostnaden för ledningsnät till 80 000 000kr.

Total kostnad	157 000 000 kr
----------------------	-----------------------

12.6 Total översiktlig kostnad alternativet överföringsledning

12.6.1 Alternativ 2a, Tjärnö

En total kostnad för åtgärder med lokalt ledningsnät, överföringsledning till Tjärnö och kostnader för åtgärder på sträckan mellan Tjärnö och Österröd ARV blir:

Ledningsnät på Koster	93 000 000 kr
Ledningar på Koster för att möjliggöra överföring	10 000 000 kr
Mottagningsstation för vatten på Koster	3 000 000 kr
Reservoarer, tryckstegring, mm på Koster	10 000 000 kr
Huvudpumpstation för spillvatten vid Ekenäs	1 000 000 kr
Överföringsledning Koster-Tjärnö, S+V (Flex+PE-ledning)	47 000 000 kr
Kosters andel för åtgärder på V-nätet Tjärnö-Strömstad	6 000 000 kr
Kosters andel för åtgärder på S-nätet Tjärnö-Österröd ARV	3 000 000 kr
Total kostnad	173 000 000 kr

Med alternativet Isoterm/Isovarmrör och dagvattensystem enligt avsnitt 10.2.2 minskar kostnaden för ledningsnätet till 78 000 000kr

Total kostnad 158 000 000 kr

12.6.2 Alternativ 2b, Killingholmen och Öddö

Ove och Göran räknar.

En total kostnad för åtgärder med lokalt ledningsnät, överföringsledning för spillvatten till Öddö och för dricksvatten till Killingholmen och kostnader för åtgärder på sträckan mellan Öddö/Killingholmen och Österröd ARV blir:

Ledningsnät på Koster

	93 000 000 kr
Ledningar på Koster för att möjliggöra överföring	10 000 000 kr
Mottagningsstation för vatten på Koster	3 000 000 kr
Reservoarer, tryckstegring, mm på Koster	10 000 000 kr
Huvudpumpstation för spillvatten vid Ekenäs	1 000 000 kr
Överföringsledning S, Koster-Öddö	29 000 000 kr
Överföringsledning V, Koster-Killingholmen	27 000 000 kr
Kosters andel för åtgärder på V-nätet Killingh.-Strömstad	6 000 000 kr
Kosters andel för åtgärder på S-nätet Öddö-Österröd ARV	6 000 000 kr

Total kostnad 185 000 000 kr

Med alternativet Isoterm/Isovarmrör och dagvattensystem enligt avsnitt 10.2.2 minskar kostnaden för ledningsnätet till 78 000 000 kr

Total kostnad 170 000 000 kr

12.7 Total kostnad per ansluten fastighet

Lokal va-lösning:

Om man fördelar den totala kostnaden för de redovisade åtgärderna ovan på de 460 fastigheter som totalt hade bedömts kunna anslutas blir kostnaden 375 000 kr per fastighet.

För alternativet med Isoterm/Isovarmrör och dagvattensystem enligt avsnitt 10.2.2 på Nordkoster blir kostnaden 340 000 kr per fastighet.

Överföringsledning:

Om man fördelar den totala kostnaden för de redovisade åtgärderna ovan på de 460 fastigheter som totalt hade bedömts kunna anslutas blir kostnaden 370 000 kr per fastighet för alternativ 2a (Tjärnö) och 400 000 kr för alternativ 2b (Öddö/Killingholmen).

För alternativet med Isoterm/Isovarmrör och dagvattensystem enligt avsnitt 10.2.2 på Nordkoster blir kostnaden 345 000 kr per fastighet för alternativ 2a och 370 000 kr för alternativ 2b.

13 Driftskostnader

13.1 Förutsättningar

Vid beräkning av driftkostnader har vissa antagande fått göras och därmed finns en viss osäkerhet i beräkningen. Kostnaderna ska ses som ungefärliga nivåer och ger svar på relationen mellan de olika alternativen.

Vattenförsörjning

För driftkostnader för nytt vattenverk har uppgifter från tidigare utredning (Sweco 2010-09-27) använts. Kostnaderna har inte uppräknats till dagens nivå.

För att beräkna ett vattenbehov per år har följande värden använts:

Vattenbehov högsäsong (8 v) ca 650 m³/d

Vattenbehov lågsäsong ca 250 m³/d

Detta ger ett årsbehov på ca 115 250 m³/år.

Avloppsrening

Som underlag för driftkostnadsberäkning för avloppshantering uppgifter från Svenskt Vattens nyckeltalsrapport använts. De 4 minsta verken i rapporten är mellan 4 640 och 7 300 pe. Medeltalet av bruttodriftkostnad för dessa verk är 400kr/pe, år.

Det ombyggda reningsverket på Koster beräknas för ett dimensionerande dygnsmedelflöde på 1 200 m³/d. Det är inte realistiskt att anta att avloppsvattenmängden blir 1 200 m³/d x 365 = 438 000 m³/år.

Behandlad mängd avloppsvatten vid det befintliga reningsverket var under 2012 ca 118 000 m³.

Förhållandet mellan producerad mängd dricksvatten och behandlad mängd avloppsvatten varierar erfarenhetsmässigt med en faktor 1,5 – 2,5. Högre faktor innebär större påverkan av ovidkommande vatten. Med tanke på att delar av nätet på Koster kommer att byggas nytt, förutsätts att mängden ovidkommande vatten är normal och faktorn sätts till 2,0.

Det innebär att mängden avloppsvatten för antingen behandling i ett ombyggt reningsverk eller för distribution till fastlandet bedöms till 115 000 m³ x 2,0 = 230 000 m³/år.

Ledningsnät

Kostnaden för pumpning inom ledningsnäten på Koster har inte inräknats i beräkningarna. Detta bedöms vara likvärdigt oberoende om lokal behandling utförs eller att överföringssystem används.

Kostnaderna för distribution av dricksvatten samt pumpning av avloppsvatten har bedömts lika för de två överföringsalternativen.

13.2 Vattenförsörjning

13.2.1 Alt 1, lokal lösning

Aktuell driftkostnad för befintlig avsaltningsanläggning på Koster är enligt uppgift från kommunen 761 000 kr/år. (exklusive avskrivning och ränta)

I driftkostnader ingår personalkostnader som arbetstimmar och jour på ca 300 000 kr.

För beräknad producerad mängd per år används 650 m³/d som vattenbehov högsäsong under 8 veckor samt 250 m³/d resterande del av året.

Producerad mängd per år = 650 x 60 + 250 x 305 = 115 250 m³/år.

I Swecos rapport för avsaltningsverket har en rörlig driftkostnad på 4,22 kr/m³ räknats fram. Vidare har en fast årlig kostnad för membran mm beräknats till 670 000kr/år.

Total kostnad rörlig + fast = 115 250 x 4,22 + 670 000kr = ca 1 156 000 kr/år.

Ett nytt vattenverk bör med bättre kapacitet samt driftövervakningssystem medföra något lägre tillsynskostnader än dagens mindre verk. För arbetstimmar och jour görs ett bedömt tillägg på 250 000kr/år.

Kostnad för uppvärmning, ventilation, avfuktning mm bedöms till ca 200 000 kr/år.

Total driftkostnad per år för lokal vattenförsörjning

Rörlig + fast kostnad för vattenproduktion	1 156 000 kr
Arbetstid, tillsyn, jour	250 000 kr
Värme, ventilation, avfuktning	<u>200 000 kr</u>
Totalt	1 606 000 kr

13.2.2 Alt 2, överföringsledning alternativ 2a och 2b

Vattenproduktionen görs vid Strömstads vattenverk. Aktuell dygnsproduktion varierar mellan 2 000 och 5 000 m³/d, sannolikt beroende på säsongspåverkan. Behovet till Koster har bedömts till ca 250 m³/d under lågsäsong och 650 m³/d under högsäsong. Den ökade dygnsproduktionen blir 12 – 13 %. Vattenverket förutsätts ha kapacitet för den ökade produktionen.

Merkostnaden för en ökad produktion på 10 – 15 % ligger erfarenhetsmässigt på 1 – 2 kr/m³.

Om en kostnad på 2 kr/m³ antas så blir den ökade produktionskostnaden för vatten till Koster 115 250 m³ x 2 kr/m³ = 230 500 kr/år.

För distribution av dricksvatten görs följande förutsättningar:

För distributionspumpning vid nytt avsaltningsverk har enligt tidigare utredning en energiåtgång på 0,23 kWh/m³ beräknats. För distribution från Strömstad, tryckstegring

längs sträckan, distribution från en eventuell reservoar vid Koster mm, antas en energiåtgång på 1 kWh/m³.

Kostnaden per kWh har antagits till 1,50 kr/kWh inkluderat fast avgift..

Distributionskostnaden för dricksvatten från Strömstad till Koster blir då 115 250 m³ x 1 kWh/m³ x 1,50 kr/kWh = 172 875 kr/år.

För extra personalkostnader har följande bedömning gjorts:

Ingen extrakostnad uppkommer för ökad vattenproduktion.

En tillsynskostnad för tryckstegringar mm antas till 75 000 kr/år

Total driftkostnad för vattenförsörjning med överförningssystem

Produktionskostnad	230 500 kr
Distributionskostnad	172 875 kr
Personalkostnad	<u>75 000 kr</u>
Totalt	478 375 kr

13.3 Spillvatten

13.3.1 Alt 1, lokal lösning

Bruttodriftkostnaden för ombyggt reningsverk för 5000 pe blir med förutsättningen 400 kr/pe = 400 x 5000 = 2 000 000 kr/år.

Specifikt för Kusters arv är kostnaden för slamtransporter till fastlandet. För det ombyggda verket kalkyleras med större slammängd men högre TS-halt. En bedömd årskostnad är 500 000 kr.

Summa driftkostnad + slam = 2 500 000 kr.

13.3.2 Alt 2, överföringsledning alternativ 2a och 2b

Spillvatten pumpas från Koster till reningsverket i Strömstad där rening görs.

Den bedömda mängden spillvatten som ska överföras till Strömstad är 230 000 m³/år. Merkostnaden för rening av denna mängd vid Strömstads reningsverk bedöms till 3 kr/m³.

Extra reningskostnad blir 230 000 m³ x 3 kr/m³ = 690 000 kr/år.

Kostnad för pumpning från Koster till Strömstad bedöms med samma förutsättningar som för dricksvatten dvs 1 kWh/m³ och en kostnad av 1,50 kr/kWh.

Detta ger en kostnad för pumpning på 230 000 m³ x 1 kWh/m³ x 1,50 kr/kWh = 345 000 kr/år

Kostnader för tillsyn och skötsel av pumpstationer bedöms till 100 000 kr/år.

Total driftkostnad för avloppsrening

Reningskostnad 690 000 kr

Pumpningskostnad 345 000 kr

Personalkostnad 100 000 kr

Totalt 1 135 000 kr

13.4 Nuvarande driftskostnader på Koster

Kommunen har redovisat driftkostnader för 2012. Kostnaderna nedan redovisas exklusive ränta och avskrivning.

Vattenproduktion 761 000 kr

Avloppsrening inkl slamhantering 1 122 000 kr

Med avskrivning och ränta inräknat är motsvarande kostnader:

Vattenproduktion 1 081 000 kr

Avloppsrening inkl slamhantering 2 552 000 kr

13.5 Jämförelse mellan aktuella driftkostnader och driftkostnader med alternativ 1, lokal försörjning och alternativ 2a, 2b överföringssystem

Redovisningen nedan gäller driftkostnader exklusive avskrivningar och ränta.

Tabell 16. Driftskostnader exkl avskrivningar och ränta.

	Befintligt	Alt 1	Alt 2a, 2b
Vattenförsörjning	761 000 kr	1 606 000 kr	478 000 kr
Avloppsrening	1 122 000 kr	2 500 000 kr	1 135 000 kr

14 Avskrivning mm

De i kapitel 12 redovisade kostnaderna för de tre alternativen är följande:

Lokal va-försörjning med vatten- och avloppsreningsverk	170 000 000 kr
Va-försörjning via överföring alt 2a	173 000 000 kr
Va-försörjning via överföring alt 2b	185 000 000 kr

Den lokala va-försörjning är investeringsmässigt billigare.

Det som måste inräknas och värderas är den totala årskostnaden som inkluderar kapitaltjänstkostnad för investeringen samt driftkostnad.

För kapitaltjänstkostnaden är avskrivningstiden väsentlig. För alternativet lokal va-försörjning görs en uppdelning i en avskrivningstid för vattenverk och reningsverk samt en avskrivningstid för ledningar. En normal genomsnittlig avskrivningstid för vatten- och avloppsverk är 25-30 år med en numera normal avskrivningstid för ledningar är 50 år.

För lokal va-försörjning blir avskrivningsfördelningen:

Vattenverk, avloppsreningsverk	60 000 000 kr på 30 år
Ledningsnät	110 000 000 kr på 50 år
Alternativt ledningsnät (Isoterm/Isovarm Nordkoster)	96 000 000 kr på 50 år

För alternativet överförningssystem alt 2a blir avskrivningen:

Ledningsnät inkl reservoarer mm	173 000 000 kr på 50 år
Alternativt ledningsnät (Isoterm/Isovarm Nordkoster)	158 000 000 kr på 50 år

För alternativet överförningssystem alt 2b blir avskrivningen:

Ledningsnät inkl reservoarer mm	185 000 000 kr på 50 år
Alternativt ledningsnät (Isoterm/Isovarm Nordkoster)	170 000 000 kr på 50 år

Avskrivningstiderna och fördelningen går att förfina men ska ses som en översiktlig indikation.

I beräkningarna nedan, och för jämförelsen mellan de olika alternativen, har kostnaden för det lokala ledningsnätet på Koster inte räknats in då det bedömts vara lika för alla alternativ.

14.1 Alternativ 1 lokal försörjning

Förutsättningarna för beräkningarna har varit:

Ränta 4,5 %. Medelräntan under avskrivningsperioden har inräknats.

Avskrivningstid för anläggningarna 30 år och för ledningsnät 50 år. Rak avskrivning.

Avskrivning per år	2 340 000 kr/år
Medelränta	1 785 000 kr
Summa	4 125 000 kr/år

14.2 Alternativ 2a

Förutsättningarna för beräkningarna har varit:

Ränta 4,5 %. Medelräntan under avskrivningsperioden har inräknats.

Avskrivningstid för edningsnät 50 år. Rak avskrivning.

Avskrivning per år	1 600 000 kr/år
Medelränta	1 836 000 kr
Summa	3 436 000 kr/år

14.3 Alternativ 2b

Förutsättningarna för beräkningarna har varit:

Ränta 4,5 %. Medelräntan under avskrivningsperioden har inräknats.

Avskrivningstid för edningsnät 50 år. Rak avskrivning.

Avskrivning per år blir	1 840 000 kr/år
Medelränta	2 111 000 kr
Summa	3 951 000 kr/år

15 Jämförelse av årskostnader för de olika alternativen

I årskostnad har driftkostnad + avskrivning + medelränta inräknats.

Alt 1

Driftkostnad vattenrening + avloppsrening	4 106 000 kr
Avskrivning + ränta	<u>4 125 000 kr</u>
Summa	8 231 000 kr

Alt 2a

Driftkostnad vatten- och avloppshantering	1 613 000 kr
Avskrivning + ränta	<u>3 436 000 kr</u>
Summa	5 049 000 kr

Alt 2b

Driftkostnad vatten- och avloppshantering	1 613 000 kr
Avskrivning + ränta	<u>3 951 000 kr</u>
Summa	5 564 000 kr

I tabell 17 nedan görs en sammanställning där även dagens kostnader, 2012, redovisas.

Tabell 17. Bedömda årskostnader.

	Alt 1	Alt 2a	Alt 2b	Nuvarande Koster
Årskostnad vatten- och avloppsförsörjning	8 231 000	5 049 000	5 564 000	3 633 000

16 Finansiering

Här har utretts vilka möjligheter det finns att finansiera VA-utbyggnad på Koster inklusive en överföringsledning genom uttag av särtaxa.

Sweco har utrett den rättspraxis som idag gäller avseende särtaxa. Sweco har även diskuterat frågeställningen med Sveriges kommuner och Landstings förbundsjurist Germund Persson samt Rita Lord, (Rita Lord Juridik AB). Rapporten fokuseras i övervägande del på investeringen i överföringsledning men beaktar även övriga kostnadsposter.

16.1 Särtaxa- lagutrymme

Särtaxa är en egen taxa som gäller för ett visst "delverksamhetsområde" inom kommunen och som fastställs av kommunfullmäktige. Vattentjänstlagen reglerar grunderna för uttag av särtaxa och kan tas ut både på anläggningsavgifter och/eller brukningsavgifter.

Det står följande i lagen om allmänna vattentjänster, LAV:

31 § Avgifterna skall bestämmas så att kostnaderna fördelas på de avgiftsskyldiga enligt vad som är skäligt och rättvist. Om vattentjänsterna för en viss eller vissa fastigheter på grund av särskilda omständigheter medför kostnader som i beaktansvärd omfattning avviker från andra fastigheter i verksamhetsområdet, skall avgifterna bestämmas med hänsyn till skillnaderna.

Det finns alltså möjlighet att ta ut en högre respektive lägre taxa om kostnaderna är beaktansvärt högre men även lägre i jämförelse med utbyggnadskostnaden inom andra områden inom kommunen. Andra krav ställs även för särtaxa och det är att kostnadsökningen ska ha uppkommit på grund av *särförhållanden* inom området. Med särförhållanden avses exempelvis markförhållanden, ledningslängder, topografiska förhållanden. Även utbyggnad av va i omvandlingsområden anses vara mer kostsamt, utbyggnaden måste anpassas och läggas i befintliga vägar bla, som också anses utgöra särförhållanden.

Det finns bl.a. två intressanta fall där va-nämnden bedömde att det fanns grund för särtaxa. Ett ärende avsåg ett område i Nässjö kommun, Spexhult (BVa 1, 2007-01-11). Utgångspunktens i va-nämndens bedömning var bl.a att "området är beläget på ett avstånd runt sju kilometer från centralorten. Vidare har ledningarna fått läggas ned i ett på sina ställen trångt område med smala vägar och dras genom kuperad terräng med mark som till stora delar består av berg."

I ett annat ärende anger va-nämnden bakgrunden eller syftet med Särtaxa och beaktansvärda kostnadsskillnader. (BVa 30, 2010-06-03) där va-nämnden skrev att grunderna för särtaxa är att huvudmannen ska ha möjlighet att ta ut en mer "kostnadsrelaterad avgiftssättning när kostnaderna beror på särförhållanden och skillnaden är beaktansvärd. Syftet med en sådan ordning var att öka huvudmannens möjligheter att differentiera taxan efter lokala förhållanden, vilket antogs få stor betydelse

vid utbyggnaden av allmänna anläggningar inom så kallade saneringsområden, äldre bebyggelseområden med bristfällig va-försörjning samt områden med särförhållanden som gör utbyggnaden särskilt kostsam.”

16.2 Bedömning av beaktansvärda kostnadsskillnader

Vad som avses med beaktansvärt dyrare har som tidigare angetts bedöms ligga inom ett intervall om 20-50% och är också beroende på antalet fastigheter inom området.

För att kunna genomföra en bedömning om kostnaderna för va-utbyggnaden uppfyller kraven om särtaxa, beaktansvärt dyrare, krävs en jämförelse av utbyggnadskostnader för andra ”normala” områden inom kommunen, s.k. referensområden. Det skall alltså vara beaktansvärt dyrare jämfört med referensområdena inte mot själva VA-taxan.

Nedanstående exempel visar utbyggnadskostnaden för ett antal referensområden. Den genomsnittliga utbyggandekostnaden per fastighet för referensområdena, i detta exempel uppgår till 95 tkr vilket ska jämföras med utbyggnadskostnaden för det tänkta särtaxeområdet.

Tabell 18. Exempel referensområden.

Område	Utbyggnads-kostnad, (tkr)	Antal fastigheter	Kostnad/ fastighet (tkr)	Intäkter från bef. VA taxa (tkr)	Täcknings-grad (Int/Kostn)
Område 1	10 000	100	100	9 500	95%
Område 2	3 000	45	67	4 275	143%
Område 3	2 000	25	80	2 375	119%
Område 4	5 000	40	125	3 325	67%
Totalt	20 000	210	95	19 475	97%

Det bör vidare beaktas att det måste vara samma täckningsgrad i särtaxeområdet som den genomsnittliga täckningsgraden i referensområdena. Med andra ord måste intäkterna från särtaxan täcka lika stor del av utbyggnadskostnaderna som referensområdena, d v s 97 % i ovanstående exempel.

Vid införande av särtaxa är det viktigt att tydligt redovisa att det finns särförhållanden i området och hur de påverkar kostnadsbilden.

16.3 Problematik särtaxa

Allmänt:

Särtaxa är fortfarande relativt oprövat, d v s det finns inte så många vägledande va-mål i va-nämnden vilket bekräftas av Rita Lord. Nedan finns beskrivet vilka frågeställningar som prövat. Det som beskrivs nedan är kopplat till särtaxa för anslutningsavgift.

Särtaxan ska bygga på den ordinarie taxans avgiftsparametrar. Rita rekommenderar att ta ut särtaxan på taxans kostnadsparametrar, d v s servisavgift och tomtteavgift (enligt Svenskt vattens basförslag). Nyttoparametrarna förbindelsepunktsavgift och lägenhetsavgift bör vara i nivå med den ordinarie taxan. Bakgrunden är att nyttan av att få tillgång till allmänt vatten- och avlopp bedöms vara lika oavsett var fastigheten är belägen.

I ett va-mål (BVA 4, 2012-02-01) ansåg va-nämnden att samtliga möjliga (på sikt) fastigheter inte tagits med i underlaget för särtaxan. När fastighetsunderlaget utökats ansågs det inte längre finnas beaktansvärda kostnadsskillnader. Enligt avstämning med Rita Lord bör man blicka 10 år framåt och väga in samtliga fastigheter både befintliga och nya fastigheter i beräkningsgrunden.

Sweco vill också poängtera att införande av särtaxa i princip alltid prövas av va-nämnden. Det finns ingen tydlig vägledande rättspraxis när det gäller särtaxa idag. Sweco rekommenderar därmed att en konsekvensanalys genomförs om inte särtaxan går igenom. Analysen bör redovisa effekter på den ordinarie taxan. Möjlighet till andra finansieringskällor, skattemedel bör också övervägas.

Koster

Nedan beskrivs några av de frågeställningar som är kopplade till Koster och den specifika situation som råder där.

Det finns idag befintliga verksamhetsområden på Koster där särtaxa tidigare inte har tagits ut. En av frågeställningarna är om särtaxa kan tas ut för nya investering i nybyggnation för nyanslutningar på Koster? Det finns en vägledande dom i frågeställningen där slutligen Högsta domstolen fastställde att bedömningen av särtaxa ska göras område för område utan hänsyn till andra områdens utbyggnadskostnad. Ingen hänsyn behöver alltså tas till om andra områden med höga utbyggnadskostnader inte har belastats med särtaxa.¹ Beaktansvärda kostnadsskillnader ska därmed bedömas separat område för område. Vidare kan särtaxa inte tas ut av fastigheter (exempelvis avstyckning) inom ett befintligt VO eftersom beslut om särtaxa fattas i samband med beslut om nytt verksamhetsområde.

Ett av problemen på Koster är att det finns ett antal fastigheter som idag är anslutna till den allmänna va-ledningen men inte ligger inom verksamhetsområdet. Sweco bedömer att dessa fastigheter har genom sin anslutning en bruksrätt till den allmänna va-anläggningen. Vid eventuellt beslut om utökning av verksamhetsområde anser Sweco att fastighetsägarna behåller sin bruksrätt och därmed inte kan innefattas av särtaxa.

¹ Högsta domstolen i Del 5 26A:1

Det bör noteras att bruksrätten gäller för de-/den vattentjänst som fastigheten är ansluten till. Utökas verksamhetsområdet och fastigheter ansluts till ytterligare vattentjänst-/er bedömer Sweco att särtaxa kan tas ut. Det förutsätts givetvis att beslut om särtaxa har fattats för det specifika verksamhetsområde fastigheten ligger inom. Ytterligare en konsekvens av att befintliga fastigheter är anslutna till den kommunala VA anläggningen (utanför verksamhetsområdet) är att det är olika antal abonnenter som beräknas anslutas till vatten- respektive spillvattentjänsterna. Detta resulterar i att kostnaderna behöver särredovisas för vatten och spillvatten för att få en rättvis kostnadsfördelning.

16.4 Vilka kostnader kan inkluderas i särtaxeunderlaget -Koster

För att tydlig göra vilka kostnader som bör beaktas i samband med att man studerar särtaxan har vi delat in kostnaderna för masterplanen på Koster i följande grupper:

1. Förstärkningar av befintligt nät på Strömstad sidan
2. Överföringsledningar
3. Förstärkning av befintligt ledningsnät på Koster
4. Ny byggnation för ny anslutningar (framtida och befintliga som ej är anslutna) på Koster

Det som hela tiden måste övervägas är om investeringen enbart försörjer fastigheter inom särtaxeområdet eller om fastigheter inom andra områden har nytta av investeringen.

Tesen är att hela Kosteröarna utan befintligt verksamhetsområde bör beaktas utifrån ett tänkt särtaxeområde.

Förstärkningar av befintligt nät på Strömstad sidan

För att kunna ansluta fler fastigheter på Koster krävs det kapacitetshöjande åtgärder inom den befintliga va-anläggningen inom Strömstad. Vid bedömning av vilka kapacitetshöjande åtgärder som krävs bör en samlad bedömning av framtida behov utvärderas. Enligt vattentjänstlagen är det främst särförhållanden inom själva utbyggnadsområdet som ska ligga till grund för särtaxediskussioner och inte kapacitetshöjande åtgärder på befintligt nät. Det kan vara svårt att påvisa vilka åtgärder som är koppade till de tänkta särtaxeområdena på Koster. Därmed rekommenderar Sweco att dessa kostnader inte inkluderas i särtaxediskussionerna.

Överföringsledningen

När det gäller va-nämndens prövning kring överföringsledning har va-nämnden ansett i ett va-mål (BVa 30, 2010-06-03) att överföringsledning utgör grund för särtaxa. Motivet var att området ansågs vara en återvändsgränd för ledningen, d v s fler områden ansågs inte kunna nyttja ledningen. Överföringsledning som grund för särtaxa är dock inte klart prövat i va-nämnden. Att enbart grunda sitt särtaxebeslut på att en överföringsledning

krävs utan att det finns andra särförhållanden i området menar Rita kan vara för begränsat.

När det gäller överföringsledning är det svårt att bedöma vilka fastigheter (befintliga och nya) som har nytta av ledningen. Finns det möjlighet att försörja andra områden genom ledningen är det inte rimligt att fastigheterna inom särtaxeområdet enbart belastas med kostnaden för överföringsledningen.

När det gäller överföringsledningen till Koster är det tydligt att det enbart är fastigheter på Koster som har nytta av den. Med dessa grunder så gör Sweco den bedömningen att det kan vara möjligt att få ut en del av kostnaderna för överföringsledningen på särtaxeområdet.

Det som rättspraxis ger viss vägledning i är att om investeringen kan kopplas till (enbart) Kosters behov bör det ges möjlighet att inkludera denna kostnad i särtaxeunderlaget.

Förstärkning av befintligt ledningsnät på Koster

Vid förstärkning av befintligt ledningsnät på Koster måste det finnas en mycket tydlig koppling så att åtgärderna kopplas till det tänkta särtaxeområdet. Generellt är det svårt att påvisa detta. Därför anser Sweco att om man inte kan påvisa detta tydligt ska dessa kostnader inte inkluderas i särtaxeunderlaget.

Ny byggnation för ny anslutningar (framtida och befintliga som ej är anslutna) på Koster

Utbyggnadskostnader för att ansluta nya fastigheter (befintliga och framtida) på Koster ska ingå i kostnadsunderlaget för särtaxa.

Dock bör följande angående LTA system och inlösen beaktas.

I ett LTA-område har va-nämnden i ett va-mål (BVa 61, 2012-10-08) ansett att kostnaderna för pumparna inte kan ingå i kostnadsunderlaget för särtaxa. Bakgrunden är att fastighetsägarnas nytta av den allmänna va-anläggningen är mindre. Fastigheten kan inte utnyttja den allmänna va-anläggningens tjänster utan installation av pumpenheten och som inte motiveras av fastighetens eget behov.

Kostnad för eventuellt inlösen av befintliga anläggningar som grund för särtaxa har inte prövats men enligt Rita Lord bör det utgöra grund för särtaxa

16.5 Särtaxa bruksavgifter

När det gäller särtaxa för bruksavgifter har Sweco ingen information om att en sådan har införts eller prövats i va-Sverige. Som grund för särtaxa ska dock bedömningen bygga på att det är beaktansvärt dyrare att drifva ett verksamhetsområde i förhållande till andra verksamhetsområden. Frågeställningen för särtaxa på Koster skulle då vara att bedöma om drift- och underhållskostnader för va-anläggningen på Koster är beaktansvärt dyrare i förhållande till andra verksamhetsområden inom kommunen.

16.6 Sammanfattning

Sammanfattningsvis rekommenderas att följande vägs in och beskrivs inför eventuellt beslut om särtaxa.

- Beskrivning om vad som är särförhållanden i området
- Tydlig redovisning av de kostnader som ligger till grund för eventuellt beslut om särtaxa.
- Särtaxan ska byggas upp både på nytto- och kostnadsrelaterade avgiftsparametrar. Beaktansvärda kostnadsskillnader tas ut på anläggningsavgiftens kostnadsparametrar.
- I ett LTA-område kan inte kostnaderna för pumpenheterna ingå i kostnadsunderlaget för särtaxa.
- Tydligt beskriva vilka befintliga och tillkommande fastigheter som grunden för särtaxa bygger på. När det gäller tillkommande fastigheter ska en framtida bedömning om ca 10 år genomföras.
- Kostnad för eventuellt inlösen av befintliga anläggningar bör utgöra grund för särtaxa.
- Juridiskt svårt, kommunen måste vara beredd på överklaganden
- Tänk konsekvenser för fastighetsägare/ grannar samt även ekonomiska konsekvenser för VA-kollektivet om särtaxan inte går igenom.

17 Behov av utredningar

Nedan redovisas förslag till utredningar som bör göras för att få en säkrare bild av den framtida va-situationen på Koster.

- Fördjupad utredning om särtaxa+ tilläggsavgift med fokus på kostnadsbilden
- Utredning av reservförsörjning för vatten och spillvatten för de två alternativen.
- Framtida verksamhetsområden och därmed gränsdragningen för utbyggnaden och då även eventuell förnyelse av ledningsnätet.
- En detaljerad uppföljning och utredning avseende vattenförbrukningen bör utföras med hänsyn till sommar- och vinterförbrukning, samt vinterabonnenternas lägen.
Den sedan tidigare upprättade datormodellen över Kosteröarna föreslås till att uppdateras avseende förbrukning och utbyggda ledningar.
Efter detta utförs nya beräkningar och eventuella problem med vattenomsättning vintertid och tryckförluster (t.ex. mot Vättnet) belyses och åtgärdsförslag tas fram
- Man bör utreda förhållandena avseende dagvattenavledning inom områdena för Etapp 3-5 och se om det finns åtgärder som bör utföras avseende detta inom dessa områden
- Om man skall bygga ut dagvattensystem inom områdena för Etapp 1 och 2 bör man utföra dagvattenutredningar inom respektive område för att bestämma lämpliga system (t.ex. ledningar, magasin, dammar, makadamdiken och/eller öppna diken) inom områdena. Datormodeller kan utnyttjas för att bestämma erforderliga storlekar på de anläggningar som måste utföras
- Man måste också utföra VA- och dagvattenutredningar för de tre större utvecklingsområdena på öarna i syfte att hitta rätt anslutningspunkter för spill- och vattenledningar till befintligt ledningsnät, samt dagvattenlösningar avpassade till respektive område
- Man bör följa upp konstaterad tillskottsvattenpåverkan och se till att åtgärder vidtas på tomtmark inom de områden där befintliga spillvattenledningar byts ut
- Möjligheten att utföra en vassbäddsanläggning mht restriktioner av naturvård samt boendepåverkan
- Behov av ökad kapacitet för befintlig utloppledning med hänsyn till föreslagen utökning av reningsverket
- Ett kommande lagkrav säger att båtar skall tömma sina tankar i hamnarna så att avloppet kan omhändertas. Det bör utredas i vilken utsträckning båtturismen kommer att belasta avloppsreningsverket i Långagärde och om det har någon betydelse för processen att detta vatten är salt eftersom spolning sker med saltvatten.
- Vilka kostnader som är förknippade med inlösen av befintliga VA-system.

88 (88)

RAPPORT - MASTERPLAN 2
2013-06-19 GRANSKNINGSEXEMPLAR 2013-06-19

KOSTERÖARNA