



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering: Master i Teknologi/Siv.ing. – Byutvikling og Urban design	Vårsemesteret, 2016 Åpen
Forfatter: Mats Bakken (signatur forfatter)
Fagansvarlig: Anders Langeland Veileder: Harald N. Røstvik	
Tittel på masteroppgaven: Al Marjan Island - En bærekraftig utvikling i et voksende Emirat? Engelsk tittel: Al Marjan Island – A sustainable development in an expanding Emirate?	
Studiepoeng: 30	
Emneord: Bærekraftig byutvikling FN's bærekraftmål agenda 2030 Klima og Co2 utslipp	Sidetall: 124 + vedlegg/annet: 28 Stavanger, 08/05-2016

Al Marjan Island

- *En bærekraftig utvikling i et voksende Emirat?*

Forord

Denne masteroppgaven har tatt meg med på en reise som vil være med meg resten av livet. I fra å lese sider opp og sider ned i faglige skrifter til å ha lange samtaler med utviklere og utbyggere av Al Marjan Island, til å besøke prosjektet i Emiratene for å se prosjektet i egne øyner. Dette har vært en viktig del av den informasjonen som er hentet inn til underbyggelse av oppgaven. En lærerik opplevelse som forhåpentligvis gjenspeiles i oppgaven.

Med dette ønsker jeg å takke de som har fulgt meg på veien mot den forskningen og oppgaveskrivingen som masteroppgaven er et resultat av.

Jeg vil rette en stor takk til min veileder Professor og Sivilarkitekt Harald N. Røstvik for en svært god ledelse og kommunikasjon i fra start til siste slutt. Harald sine erfaringer fra internasjonal prosjekter og en kunnskap om energi og bærekraftighet har motivert min forskning og oppgaveskriving betraktelig.

Jeg vil rette en takk til Al Marjan Island -Sales Director Haitham Krimeed som var behjelpelig med informasjon og fremtidsplaner for utviklingen av AMI.

Jeg vil takke Dr. Rafik Ibrahim ved *The Urban Planning Division in the Ras Al Khaimah Municipality og hans team*; Sidel Lima, Herbert Flor, Karishma Asarporta og Rasha Ajjan som var villig til å sette av tid til å gi meg den informasjon jeg ønsket og ha samtaler om byutvikling i RAK og i Emiratene generelt, noe som var svært lærerikt og interessant.

Jeg håper med dette at oppgaven vil gjenspeile den innsats og motivasjon som er lagt ned i arbeidet for å besvare de forskningsspørsmål som er satt, noe jeg tror vil være viktige spørsmål å besvare når man utvikler et nytt byutviklingsprosjekt for en bærekraftig fremtid.

Summary

Al Marjan Island (AMI) is new project in the United Arab Emirates, located in the Emirate -Ras al Khaimah (RAK) North-East for the Emirates –Dubai and Abu Dhabi. The project will be finished in the year 2025 and are made up by 4 coral-shaped man made islands, from the shoreline of RAK and stretches 4.5 km out in the Persian Gulf.

Every year the project will approximately have 1 million visitors and tourists, in an Emirate who only have 300 000 inhabitants in the more central areas. New city development plans for RAK have been tried to fulfilled the wishes and visions from Sheik Saud bin Saqr al Qasimi and his father from 70`s and until this day. Some of the older city development plans stands today unfinished, as a result of financial crisis and a lack of funds to finish the ambition development projects.

AMI is a new project with wishes and visions from Sheik Al Qasimi to develop RAK to a stronger economic Emirate, and to improve the living condition for the inhabitants of RAK. This is being done with tax free zones for companies to establish their offices in RAK, and by develop the Emirate to a preferably destination for tourist. It is in the tourist division that AMI will try to constitute a difference for the Emirate.

The research questions for the master thesis will be divided in 4 different questions;

1. How do RAK develop a project like AMI in the Middle East?
2. Why are AMI being built?
3. Are the development of AMI sustainable up against UN`s sustainable goals?
4. How big Co2 questions are linked to the consumption and use of AMI?

Based on the research questions, the thesis will try to underline the real Co2 emission linked to AMI and how the project can be a sustainable city development in a new rising Emirate in the United Arab Emirate, based on high ambitions and on economics and investors.

Innhold

Forord	1
Summary	2
Figurliste	6
Tabelliste	8
Forkortelser	9
1 Innledning	10
1.1 Bakgrunn	10
1.2 Problemstilling	12
1.3 Forsknings spørsmål	14
1.4 Avgrensinger for oppgaven	15
1.5 Motivasjon	16
1.6 Teori og metode	17
2 Bærekraftig byutvikling	19
2.1 Hva er en by	19
2.2 Bærekraftens framvekst	23
2.3 Målene til FN	25
2.3.1 Milleniums målene	25
2.4 Bærekraftige målsetning	28
3 De Forente Arabiske Emirater	31
3.1 Lokasjon	31
3.2 Vekst	32
3.2.1 Innbyggerne	35
3.2.2 Visjon	36
3.2.3 Økonomisk fremvekst	38
4 De Forente Arabiske Emirater`s rolle i FN	41

4.1	Tilskudd til FN`S klimamål.....	41
4.1.1	Ren Energi.....	42
4.1.2	Forbedring inne energi, olje og gass	43
4.1.3	Energi og vann effektivitet	44
4.1.4	Transport og infrastruktur.....	44
4.1.5	Avfallshåndtering	46
4.1.6	Vann håndtering.....	46
4.1.7	Våtmarker- kyst og marine miljøer (Blue Carbon)	47
4.1.8	Mat sikkerhet	47
4.1.9	Innovasjon og forsknings utvikling	48
4.1.10	Utdanning og offentlig bevissthet.....	50
5	Ras Al Khaimah	51
5.1	Lokasjon	51
5.2	Handelsruten og topografi	52
5.3	Utvikling.....	55
5.3.1	Snøhetta og byplaner	56
5.4	Økonomisk og Industriell vekst	61
6	Al Marjan Island.....	63
6.1	De 4 øyene i Al Marjan Island.....	64
6.1.2	Breeze Island	66
6.1.3	Treasure Island	68
6.1.4	Dream Island	70
6.1.5	View Island	72
6.2	Totalt arealoppbyggelse AMI.....	74
6.3	Oppbygging og marine forhold.....	75
7	Co2 utslipp fra AMI.....	82

7.1	Energi og strøm.....	82
7.2	Antakelser og føringer for Transport og fly.....	89
7.3	Fly.....	90
7.4	Bil.....	93
7.5	Ferskvann.....	96
8	Totalt Co2 utslipp.....	98
8.1	Utslipp pr. beboer.....	99
9	AMI opp mot FN`s Klimamål	102
9.1	Mål 6. Rent vann og gode sanitære forhold.	102
9.2	Mål 8. Anstendig arbeid og økonomisk vekst.....	104
9.3	Mål 9. Innovasjon og infrastruktur.	106
9.4	Mål 11. Bærekraftige byer og samfunn.....	107
9.5	Mål 12. ansvarlig forbruk og produksjon	108
9.6	Mål 13. Stoppe Klimaendringene	109
9.7	Mål 14. Liv under vann	110
9.8	Mål 15. Liv på Land	111
10	SWOT AMI.....	113
11	Oppsummering	114
12	Konklusjon	116
12.1	Muligheter.....	117
13	Kilder	118
14	Vedlegg.....	124
	Vedlegg 1	
	Vedlegg 2	
	Vedlegg 3	
	Vedlegg 4	

Figurliste

Figur 1 Urban og landlig populasjon i verden 1950 – 2050 (1.United Nations, 2014)	10
Figur 2 Megacities 2011 – 2025. (2. The Statistic Portal)	11
Figur 3 Al Marjan Island, four islands view (3. Al Marjan Island)	12
Figur 4 Palm Jumeirah and The World (7. Palm Jumeriah and The World)	13
Figur 5 A. Hitlers byplan for Berlin (20. A. Hitlers)	20
Figur 6 Sir. Ebenezer Howards	21
Figur 7 Verdens befolkningsvekst i U – og I land. (14. Worldbank)	23
Figur 8 Energiforbruk pr. innbygger, på verdensbasis. (13. Our Finite World)	24
Figur 9 FN`s Millenniumsmål 1990-2015 (24. Millenniumsmål)	26
Figur 10. 17 Bærekraftige mål 2015 – 2030 (27. Bærekraftige mål)	29
Figur 11 Verdenskart med uthevet Midtøsten området (37. Verdenskart)	31
Figur 12 Bilde over Abu Dhabi i 1970 (41.Momentous Urbanisation)	33
Figur 13 Bilde over Abu Dhabi 2006 (41.Momentous Urbanisation)	33
Figur 14 Norsk Befolkningsvekst år 1971-2014 (43. Public Data)	34
Figur 15 UAE population (42. UAE Population)	33
Figur 16 Burj Khalifa og Burj Al Arab (51. Burj Khalifa) (52. Burj Al Arab)	36
Figur 17 Sheikh Mohammed Bin Rashid Al Maktoum, Leder av Dubai og Visepresident for De forente arabiske emirater (47. Sheik Maktoum)	37
Figur 18 Dubai Bruttonasjonal produkt 2014 GDP (56. Dubai GDP)	39
Figur 19 Barakah kjernekraftverk i Abu Dhabi (30. The National, UAE)	43
Figur 20 Kart over Etihad Railways	45
Figur 21 Illustrasjon over Co2 nedbrytende marine planter og gress (33. What is Blue Carbon)47	
Figur 22 Masdar City Centre. Kjøletårn. (Egen Ref.)	48
Figur 23 DEWA 13 - Dubai Solar Park (35. Dubai`s DEWA)	49

Figur 24 De Forente Arabiske Emirater -RAK kart med grenser (58. Map of the UAE)	52
Figur 25 Kart over handelsruter omkring RAK (59. Trade Routes)	53
Figur 26 RAK Ubaid Fort fra ca. 5000 til 3800 år før Kristus (61. Ubaid Fort 5000-3800BC)	53
Figur 27 RAK grenser til Hav i Nord og høye fjell i Sør (64. RAK, UAE)	54
Figur 28 Snøhetta Ras Al Khaimah Gateway (68. Snøhetta)	56
Figur 29 Byplan Ras Al Khaimah år 2025 (Vedlegg 3, Side 10)	58
Figur 30 Bilder over området utenfor Al Marjan Island (ref. eget tatt bilde)	59
Figur 31 Sheik Saud of RAK	61
Figur 32 Al Marjan Island Illustrasjon (73. Al Marjan Island Select Property Group)	63
Figur 33 AMI -Breeze Island, Treasure Island, View Island og Dream Island (74. AMI Group)	64
Figur 34 Oversikt reguleringsplan og bruksområder Al Marjan Island	65
Figur 36 Land Use Breeze Island (79. Ami to become a mini ibiza)	66
Figur 35 Breeze island (75. GPS Map)	66
Figur 37 Inngang til Breeze Island og AMI (ref. eget bilde)	66
Figur 38 Promendae ved sjøfront og syklist	67
Figur 40 Treasure Island reguleringsplan (79. Ami to become a mini ibiza)	68
Figur 39 Treasure Island (75. GPS Map)	68
Figur 41 Illustrasjon promenade og båthavn Treasure Island (77.Illustrasjon Treasure Island)	69
Figur 42 Dream Island reguleringsplan (79. AMI to become a mini ibiza)	70
Figur 43 Dream Island (75. GPS Map)	70
Figur 44 Dream Island illustrasjon (79. Dream Island Pic)	71
Figur 45 View Island Reguleringsplan (79. AMI to become a mini ibiza)	72
Figur 46 View Island (75. GPS Map)	72
Figur 47 Illustrasjon over View Island (79. View Island Pic)	73
Figur 48 Steinfundament og sandpåleggelse ved The Palm Jumeirah (99.Man made Islands Dubai)	75
Figur 49 gjennomstrømning og havsirkulasjon (100. Vedlegg 4)	76

Figur 50 Bølgebrytning og retning AMI (Vedlegg 4)	77
Figur 51 Havnivå mellom år 2000 - 2100 (Vedlegg 5)	77
Figur 52 Bølgebryter Modell 1 (Vedlegg 4)	78
Figur 53 Bølgebryter Modell 2 (Vedlegg 4)	78
Figur 54 Oppbygging av strand AMI (Vedlegg 4)	79
Figur 55 Bølgebryter inn mot promenade	80
Figur 56 Strømforbruk per person per år i Kwh (80. Electric power consumption)	82
Figur 57 Elektrisitetsproduksjon i UAE ved bruk av gass (82. Worldbank)	84
Figur 58 SGT-800 gassturbin fra Siemens med 39 % virkningsgrad (85. SGT-800)	86
Figur 59 Co2 utslipp i tonn pr. GwH (86. Greenhouse gas)	87
Figur 60 Flylinje SVG - DXB/RKT (91. Flylinje)	90
Figur 61 Co2 Utslipp Fly Svg - Dxb (89. Carbon Footprint)	91
Figur 62 Avstand Dubai int. flyplass DXB-AMI og Avstand RAK Flyplass RKT-AMI (88. Google earth)	94
Figur 63 Toyota Camry Taxi (93. Taxi Dubai)	95
Figur 64 Flygende besøkende årlig og beboertall besøkende til en hver tid ved AMI	99
Figur 65 Co2 utslipp I ton Co2 per innbygger i år 2011 (98. Co2 emission per capita)	100
Figur 66 SWOT- Styrker, Svakheter, Muligheter og Trusler ved AMI	113

Tabelliste

Tabell 1 Viser en oversikt over det totale arealet av hoved-arealer ved de 4 øyene i AMI.	74
Tabell 2 Gassturbiner levert av Siemens (84. Gas Turbines Siemens)	85
Tabell 3 Viser en oversikt over planlagte Co2 utslippstall av Norske Gasskraftverk i tonn/GWh (87. NNi Rapport nr. 240)	88

Forkortelser

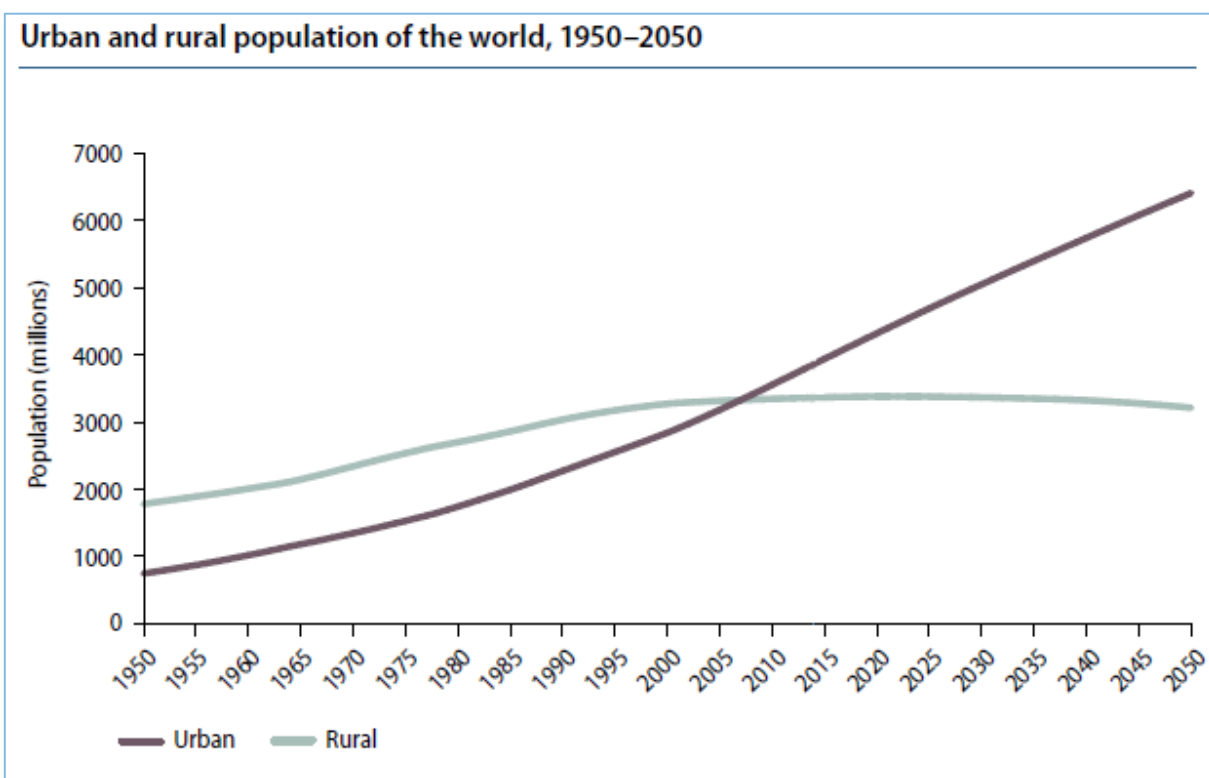
- RAK - Ras Al Khaimah
- AMI - Al Marjan Island
- UN - United Nations (FN - Forente Nasjoner)
- WCDE - World Commission on Environment and Development
- INDC - Intended Nationally Determined Contribution
- U.A.E - United Arab Emirates
- IAEA - International Atomic Energy Agency
- Egen ref. - Egen Referanse.(egen stedsundersøkelse)
- IMF - *The International Monetary Fund*
- GCC - Gulf Cooperation Council
- Emiratene - De Forente Arabiske Emirater
- FEWA - *Federal Electricity and Water Authority*

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Flere og flere mennesker flytter fra rurale utkantsteder og inn til urbane områder. På 1950-tallet var 70 % av verdens befolkning beboere i utkantstrøk, landsbygd og mindre tettsteder. I 1990 var populasjonen i urbane områder på rett under 40 %. I år 2010 var over halvparten av verdens befolkning urbane beboere i byer og urbane områder.

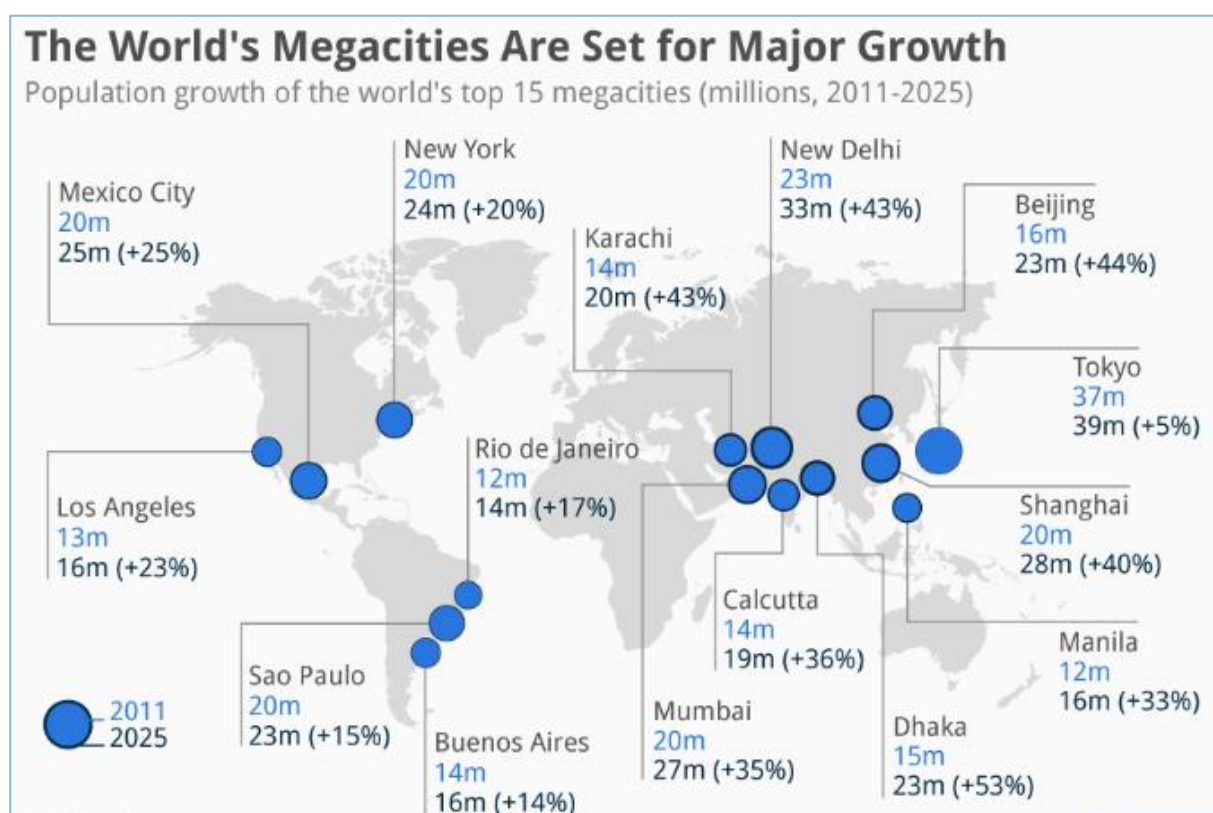
I år 2050 vil over 70 % av verdens befolkning bo i byer og urbane områder. Trenden for hvor mennesker bor, lever og jobber vil imellom år 1950 til 2050 dermed gjøre en helomvending, i å gå fra størst populasjon på landsbygda og over til størst populasjon i bykjernen, på kun 3 generasjoner. (1. United Nations, 2014)



Figur 1 Urban og landlig populasjon i verden 1950 – 2050 (1. United Nations, 2014)

Samtidig som flere velger å bosette seg i sentrumsnære områder i veletablerte større byer, vil også et press av nye innbyggere stille krav til byenes tilpasning til denne folkestrømmen. Bygrenser flyttes, nye urbane områder oppstår, transportbåndene utvides, jobbmarkedet presses og et generelt stort press blir lagt på byene som sentrum for hvor mennesker jobber, bor og lever.

Byer som har et minimums innbyggertall på 10 millioner blir ofte omtalt som *megacities*. Det er pr. 2014 totalt 25 *megacities*. Denne statistikken skal i løpet av de neste 10 årene vokse til 35 *megacities* verden over. (2. The Statistic Portal)



Figur 2 Megacities 2011 – 2025. (2. The Statistic Portal)

Denne befolkningsveksten, i allerede etablerte byer, vil bidra til et trykk på omliggende rurale urbane områder rundt byene og vil være med på å skape nye samfunn utenfor bykjernene.

En modell basert på *tilbud og etterspørsel-modellen* vil bidra til prisøkning i de mest ettertraktede områdene i bykjernene. Dermed vil ikke bare byene få en fortetning i selve bykjernen, men mest

sannsynlig også en utvidet bygrense hvor mennesker bosetter seg, som igjen vil føre til et utvidet transport-tilbud for dem som bor utenfor bykjernen, som skal til og fra sentrumsnære formål. Ved en slik utvidelse av bygrensene vil nye samfunn etableres og fortette seg. De vil gjerne få egne nærbutikker, egne områder for jobb, næring og rekreasjon. En mer robust infrastruktur behøves ved en slik utvikling.

1.2 Problemstilling

Al Marjan Island (AMI) en ny bydel i Emiratet -Ras Al Khaimah (RAK), som er lokalisert som et av naboemiratene til Dubai, Nord-Øst i De Forente Arabiske Emirater.



Figur 3 Al Marjan Island, four islands view (3. Al Marjan Island)

Prosjektet har fått navnet Al Marjan Island, som oversettes fra arabisk til norsk som *De koralliske øye*. Prosjektet består av fire menneskeskapt øyer som strekker seg 4,5 kilometer og over 2,7 Km² ut i Persiabukta. De fire koral-formede øyene skal kunne ta imot, og være bosatt av ca. 44 000 av gangen. Her skal hoteller, leiligheter og villaer bygges opp for å ta i mot både turister

og fastboende. Idé-fasen begynte i 2005, byggingen startet i 2013 og skal være helt komplett i begynnelsen av år 2025. (4. AMI 2016) (Ved. 1)

Prosjektet AMI kan sammenlignes med mer kommersielle prosjekter slik som *Palm Jumeirah* og *The World* i naboemiratet i Emiratet Dubai.



Figur 4 Palm Jumeirah and The World (7. Palm Jumeriah and The World)

Prosjekter slik som *Jumeirah Palm* og *The World* har ofte fått et rykte ut i media for å bli oppført med et profittstyrt marked i ryggen, og hvor en bærekraftig befolkningsvekst og byutvikling ofte må vike for omdømme, prestisje og visjoner.

Men gjentar historien seg ved opparbeidelsen av prosjektet AMI? Er prosjektet bygget på en kortvarig visjon for utviklingen av Emiratet og byen RAK?

Oppgaveteksten vil ta for seg en tematikk på hvordan utbygger og stat velger å utføre prosjektet AMI og hvordan dette prosjektet blir bygget med tanke på Co2 utslipp og produksjon av elektrisitet, vann og transport. Det vil være viktig med et internasjonalt blikk for å kunne jobbe sammen om en fremtidig bærekraftig byutvikling, både på et nasjonalt og et internasjonalt perspektiv.

1.3 Forsknings spørsmål

AMI er et prestisjetungt prosjekt som bygges i et Emirat med et mindretall av innbyggere og heller ikke like mye turisme som det naboemiratet Dubai erfarer. Hvor Dubai har et innbyggertall på 2 282.000 i bykjernen av Emiratet, har RAK ca. 300.000 innbyggere i byen. Derfor vil prosjektet AMI gjøre et stort inntrykk på Emiratet RAK, men er ikke mindre betydningsfullt en lignende prosjekter i nabo Emiratene. *Så hvorfor bygges slike prosjekter?*

Al Marjan Island – en bærekraftig utvikling i en voksende Emirat?

Forsknings spørsmålene som er grunnlaget for oppgaven er fordelt på 4 direkte knyttede spørsmål:

1. Hvordan utvikler en Emirat i Midtøsten et slikt prosjekt?
 - *Hvem står bak prosjektet, og hvem bestemmer?*
 - *Hvem sine framtidsutsikter bygger prosjektet på og ligger det til grunn en langsiktig byplan for RAK hvor AMI skal inngå som et bærekraftig tilskudd?*

2. Hvorfor bygges AMI?
 - *Hvem skal områdene appellere mot? Hvem er kjøper, investor og beboer av boligene og hotellene? Og ligger det et allerede eksisterende marked til grunn for byggingen?*
 - *Kan AMI være med på å forme fremtidens byplanlegging og urbane områder?*

3. Er utviklingen av AMI bærekraftig opp mot FN`s bærekraftsmål?
 - *Hvordan har AMI løst sine utfordringer innen bærekraftig byutvikling?*
 - *Hvordan har framtidig bærekraft hvert i fokus for planleggingen og utførelsen av prosjektet?*

4. Hvor store klimaspørsmål er knyttet til AMI med tanke på Co2 forbruk?
 - *Hvilke Co2 -og klimaspørsmål er påvirkende for prosjektet?*
 - *Hvilket konkret Co2 utslipp ligger til grunn for en forbruker av AMI?*

Dette er spørsmål som vil bli satt i hovedfokus for videre forskning og oppgavetekst.

1.4 Avgrensinger for oppgaven

Utbyggelsen, planene og utformingen til AMI vil være i hovedfokus, men med Ras Al Khamaih som stat, by og dens visjoner for en utvidelse av sin bystruktur.

De fysiske tilstandene ved prosjektet og valgene som er tatt for utviklingen av disse fysiske tilstandene er faktorer som vil være med på å skape en oversikt over hvordan AMI er bygget, hvorfor det er bygget og hvilke klimaforhold som kommer tilstede som innvirkninger på prosjektet.

Ved prosjektets lokasjon, i et Muslimske land med Islam som nasjonal-religion, velger jeg å se bort fra religiøse tilstander ved områdene i prosjektet. Dette fordi det ikke vil være av noen relevans for oppgaven og dens spørsmål omkring det bærekraftige ved utbyggelsen.

En av øyene i AMI har blitt omtalt i media som den nye party øya i et globalt perspektiv. Her skal det tilbys et konkurransedyktig klubbtilbud på høyde med de beste klubbene i Ibiza og Miami. Områdene skal kunne ha et stort mangfold av alkohol-serverende klubber og restauranter og kunne tilby en klubbkultur for festglade besøkende og nasjonale. (*8. AMI to rival Ibiza and Miami*)

Forskningen vil ikke utdype poengene rundt dette tilbudet og vil heller ikke stille spørsmål angående problemstillinger knyttet til dette i et sosiokulturelt og religiøst perspektiv, da dette ikke vil ha noen innvirkning på min forskning om prosjektets bærekraft for byutvikling.

Opgaven avgrenses til å se bort fra økonomiske kostnader rundt prosjektet, og de etiske forholdene direkte knyttet til utførelsen av arbeidet og oppføringen på prosjektet.

1.5 Motivasjon

Motivasjonen for oppgaveskrivingene kommer fra mine masterstudier innen *byutvikling og urban design* ved *Universitet i Stavanger*. Her har bærekraftig byutvikling, lokal samferdsel, transport og et fortetningsspørsmål i Stavanger-regionen vært ett av hovedfokusene for studiene, både på et politisk, lovfestet og ingeniør-messig perspektiv. Dette håper jeg å ta med videre inn i oppgaven som grunnlaget for tyngden som behøves i forskningen rundt oppgaven.

Ved å kombinere studiet ved UiS i sammen med mine interesser for Midtøsten, Dubai`s fremvekst som en verdens metropol, Emiratenes arkitektur og de ambisiøse byggeprosjektene som bygges opp i rekordtid, vil jeg kunne basere oppgaven -og forskningen min på egne interesser, samtidig som jeg går inn i en helt ny verden med spennende kontakter, nye visjonære tenkemåter og en krevende forskning på et internasjonalt nivå med ulike handlingsmønstre og ulike visjonære syn på utbygging en den man har tilegnet seg i Norge og ved studier ved UIS.

Mine mange reiser rund i Emiratene har gjort min nysgjerrighet sterk for denne arabiske verden. Den praktiserende arkitekturen og den visjonen som ligger til grunn for en slik utvikling som det man finner i De Forente Arabiske Emirater, og da spesielt Dubai og Abu Dhabi, har som hensikt i å ivareta landets tilstedeværelse som en viktig metropol for prestisjetunge byggeprosjekter og en voksende økonomi, i et internasjonalt perspektiv.

Et dypdykk i bærekraftig byutvikling vil være en nyttig personlig læreprosess samtidig som det vil være med på å svare på forskningsspørsmålene, som er av viktige internasjonal karakter. En forståelse i kulturelle handlingsmønstre og visjoner for utbyggelse i Emiratene vil være med på å styrke forståelsen den kompleksiteten en byutvikling innebærer. Dette vil være viktige brikker i min profesjonelle karriere på lik linje som ved min private interesse for dette temaet.

Jeg håper dette vil bli synlig i oppgaven og at dette skaper en klarhet for hvilke forskningsspørsmål og avgrensinger jeg setter for oppgaven, hvorfor disse forskningsspørsmålene er viktige med tanke på byutvikling, og hvordan fremtidens byer bygges opp mot et økende populasjonstrykk inn mot bysentraene.

1.6 Teori og metode

For å kunne bygge et robust grunnlag for forskning og undersøkelser, er det viktig med god bakgrunns teori, slik at tidligere forskning og undersøkelser blir vurdert. En teori skal gi forskeren en dypere innsikt i det aktuelle temaet, og skal være med som en del av byggesteinen til konteksten i oppgaven.

Teorien og litteraturen som blir benyttet i oppgaven vil være tidligere forskninger, utviklings – og visjonsstrategi for utbyggingen av De Forente Arabiske Emirater, studier ved UiS, internasjonale føringer for en bærekraftig byutvikling, FN`s føringer for en bærekraftig utvikling, statistikk og prognoser.

Uten å trekke konklusjoner om hvordan dagens klima-situasjon virkelig utfolder seg, vil det være viktig med langsiktige strategier som ivaretar og som setter fokus på hva som *kan* bli utfordringer i framtiden, med dagens populasjons økning, utbygging og produksjon.

For å undersøke om en byutvikling er bærekraftig, er det flere faktorer som må defineres og avgrenses. Derfor vil FN`s 17 bærekraftige målsetninger utgjøre en trygg plattform for å måle og veie for-og-imot de eventuelle funnene i oppgaven.

Denne teorien skal være med på å gi svar på forskningsspørsmålene og gi et valid grunnlag for utfallene og konklusjonsbyggingen senere i oppgaven. For å få et bilde på en slik utbyggelse som AMI utformer vil det være viktig med en innføring i den kulturelle forståelsen bak strategiene og visjonene landet United Arab Emirates (UAE), Emiratet RAK og det resterende 6 Emiratene har satt seg føre. Derfor vil historie, visjoner og biografiske skrifter være med på å understreke noen av valgene som har blitt gjort i UAE og i RAK. Dette vil kun være med som et forsøk på å beskrive hvorfor utbyggelsen og veksten i Emiratene er utført på den måten den er, og ikke med på å validere eller falsifisere funnene uten videre bærekraftige utredelser og/eller grunnlag for dette.

En viktig del av undersøkelser i oppgaven vil bli gjennomført ved å benytte seg av *case-studie* eller *eksempelstudier*. (9. Store Norske Leksikon)

Her vil jeg gå direkte inn på eksempler for prosjektet og utføre stedsanalyser for oppbyggingen av AMI og RAK, både i fysisk bærekraftig form og i den form den hadde som hensikt i et visjonært hensyn og en fremtidsrettet utbyggelses strategi.

Direkte kontakt med prosjektutbygger, utvikler og planleggere i RAK vil være viktig for å kunne svare på problemstillingen som er satt for oppgaven. Ved Intervju, kontakt og besøkelse av private og statlig ansatte for prosjektet og utviklere i AMI og Rak, vil jeg komme ett steg nærmere de faktorene som vil være av stor interesse for mine hypoteser og undersøkelser i resten av oppgaven.

For å kunne validere funn i en eventuell sluttkonklusjon for oppgaven, vil jeg benytte meg av en *pros & cons* metode hvor man veier for -og imot for hvert funn, og en SWOT analyse. Slik vil funnene kunne bli vektet og validert/falsifisert ut fra sine relevanser til mine forskningsspørsmål, og vektet mot styrker og svakheter med AMI.

2 Bærekraftig byutvikling

I dette kapitlet vil det bli gjennomgått generelle føringer for en bærekraftig byutvikling, hvilke prinsipper som ligger til grunn for en bærekraftighet og hva dette egentlig innebærer for en framtidig byutvikling og nye bysamfunn. For å kunne tilnærme seg byutviklingens fremtid må man innom begrepet bærekraftighet. For å kunne gripe dette uttrykket med forståels, og for å unngå misbruk, vil det derfor være viktig med forklarelse på hva begrepet egentlig innebærer i en byutvikling sammenheng.

2.1 Hva er en by

For å definere hvordan nye byer blir til vil det være greit å vite hva en by virkelig er. Dette er et komplekst tema, men det vil være bra med en oversikt over noen begreper og definisjoner som synliggjør hvilke elementer som utgjør begrepet "by" i dagens situasjoner og sammenhenger. Geografisk utbredelse, tallfestede verdier eller økonomi er ikke med på å definere en by direkte, men er med på å definere hva en by kan vær.

Antropolog og arkeolog Vere Gordon Childe beskrev tidlig på 1900-tallet byen som en *Urban revolution*. Han beskrev hvordan mennesket var i stand til å ta vare på seg og sine ved å jakte, fiske, hogge ved og drive gårdsbruk flere 1000 år f. kr. Han beskriver også hvordan "metallets tid" eller jernalderen forandret nødvendigheten til folket, for å tilegne seg ny kunnskap, nytt hierarki og nye arbeidssituasjoner, som igjen førte til etterspørsel av metall og jernredskaper.

Denne "tilbud – etterspørselen" førte med seg handel, nye klasser og en nødvendighet for å dyrke mer mat til de som nå hadde andre jobber enn gårdsbruk. Slik ble landsbyer og dermed byer etablert, hvor man utførte handler av ettertraktede varer og produkter som nå var utført av en annen faggruppe en seg selv eller gårdsdriften. (16. Verde Gordon Childe)



Figur 5 A. Hitlers byplan for Berlin (20. A. Hitlers)

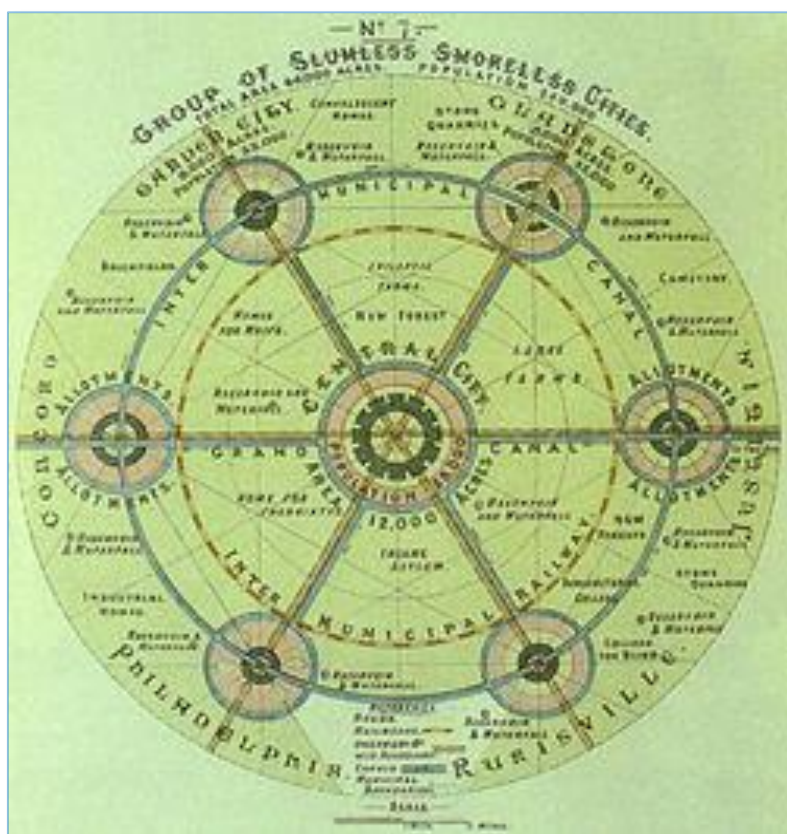
En slik utvikling ville gi en økende befolkning inne i landsbyene, og et økt behov for varehandel. Dette førte med seg forskjellige former og bystrukturer. For å kunne forsvare sine varer og innbyggere kom forsvarsbyene og en bystruktur som skulle være til innbyggernes fordel ved et eventuelt angrep uten ifra. Religion, tro og kongenes makt kom også til spille i infrastrukturen. Dette ser vi også igjen i dagens bevarte eldre bystrukturer fra etter Kristi fødsel, hvor kirken er plassert på høye punkt, slottet til kongen er plassert foran en lang paradegate og hvor de med høyest status bor nærmest hærskaeren og "sentrum" av byen, slik man ser på bildet til venstre over Adolf Hitlers byplan for Berlin som skulle stå ferdig 1950. (22. Hitlers Berlin)

Denne strukturen for en byplan er en typologi som går igjen i byer hvor makt, forsvar og hierarki står i fokus og har vært en struktur som har blitt benyttet av byplanleggere i flere århundrer. Man har i dag kommet fram til andre former og bystrukturer som skal være til befolkningens beste, hvor mennesket, bilen eller handel etc. er i fokus. Denne metoden å tenke og planlegge på er gjort av flere sentrale navn innen urban planlegging, og flere har gitt ut bøker og planer for hva de ser på som viktige impulser i en byplan, urbane utviklinger og i hva som gjør en by til en by.

Forfatter, urbanist og skribent Jane Jacobs, beskriver i boken *The Economy of cities* hvordan byenes økonomi er bygget opp og hvordan vi benytter denne økonomien til å skape et bysamfunn. Byene er bygget opp rundt handel, rundt arbeidsplasser og hvor man selger varer som andre ønsker og/eller behøver. Urbane områdene som er skapt av menneskene blir ofte tatt for gitt i en nyetableringsplan for bysentraene og større prosjekter blir planlagt midt inne i disse

nebolagene og tilhørighetsstedene, noe som frarøvet steds-identiteten til menneskene som bodde der. For Jane Jakobs var ikke byen en maskin av økonomi og arbeidsplasser, men også en plass hvor man skulle bo og leve. (18. Jane Jacobs)

Britiske Sir. Ebenezer Howards (1850 - 1928) var en av flere som forsøkte å skape en ideal-by, en utopi, hvor han ville skape en struktur som kunne benyttes som et universalkonsept. Han kom derfor frem til et konsept med navnet *Garden City*.



Figur 6 Sir. Ebenezer Howards

Gardens Cities

(18. Garden city by Sir Ebenezer Howards)

Ebenezer Howards mente at dette antallet innbyggere ville kunne være selvforsynt og selvkjørt med egen dyrket mat og stort nok til å ha lokalbutikker og handel innad i samfunnene etc.

Det skulle være en samling av landsbyer rundt et større sentrum hvor man ville ha 250 000 innbyggere totalt. (19. Garden city)

Slike konsept er ofte et forsøk på å skape den ideale byen hvor man kan flytte konseptet direkte inn i et bybilde uansett stedsidentitet, religion, type beboere etc. *Garden Cities* har til dels blitt gjennomført flere steder i Europa, men har vist seg og ikke å være så optimalt som det Sir. Ebenezer Howards ønsket. Flere av disse byene har blitt et resultat av utenforliggende drabantbyer som ikke riktig har fått den ideale konseptstyringen som det den var beregnet som. De ble ofte et drag mot den større voksende byen som ikke lå langt unna dette idealkonseptet, litt i samme retning slik vi ser ved for eksempel Grorud dalen like utenfor Oslo. Her har det blitt bygget større blokker og boligområder for arbeiderklassen. Området skulle ligge nært nok bysentrum slik at man kunne arbeide i byen, men langt nok fra byen slik at man hadde råd til å bosette seg i noe mer landlig og familievennlig enn bosteder med samme prisnivå inne i bykjernen i Oslo.

Det har vist seg og ikke alltid fungerer i den grad planleggerne har ønsket. Historien har vist at et større kart i stor målestokk med linjalen som eneste verktøy for utførelse av gater, vei og rutenett har vært en lettvinnt og effektiv metode på å utføre bystrukturer. Vi finner også i dag dårlig planlagte utbyggelser, men vi ser også de senere årene fra etterkrigstiden og opp mot 2016, en trend for konsepter som er mer stedstilpasset til området hvor byplanen trekker seg mot identitetsskapende utforminger, mennesket og fritid som viktige fokusområder. Dette kan være med som en brikke i å skape områder som blir brukt til det formålet det er planlagt for og gi opplevelser, luft sansene og til formål som skal være til *det bedre* for mennesket.

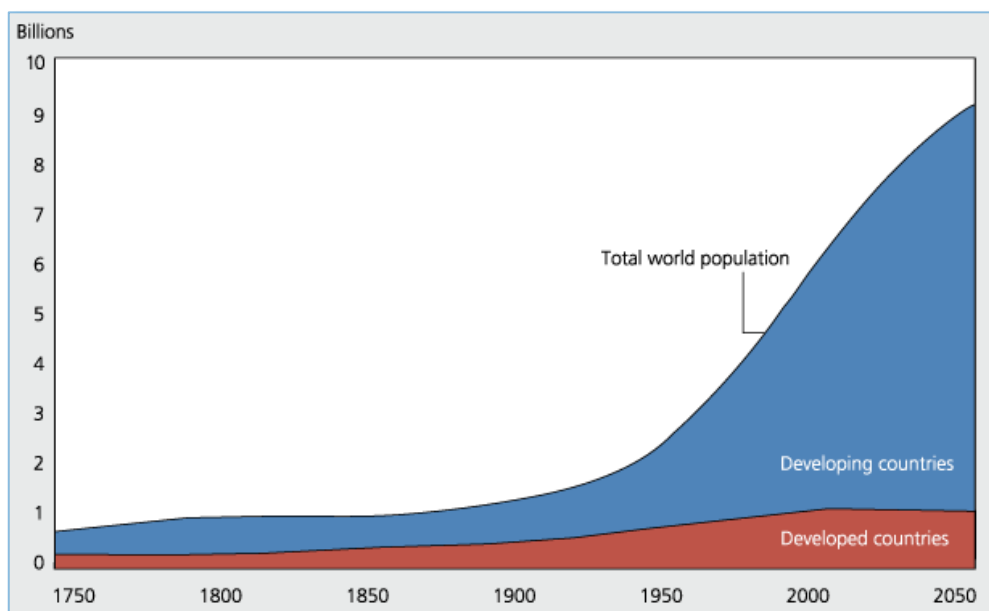
Mennesket er selve motoren til byen, og uten mennesker vil det heller ikke være økonomi, handel, sosiale og urbane tilnærminger eller en opparbeidet infrastruktur og miljø som skal være til byens og menneskets beste.

Så hva må til for å skape en helt ny bydel i dagens samfunn, og kan man hente konsepter fra andre lignende steder for så å integrere disse i denne byen for å kunne tiltrekke den samme typen mennesker til denne nye bydelen? I hvor stor grad er "Copy-Paste"-konseptet mulig?

2.2 Bærekraftens framvekst

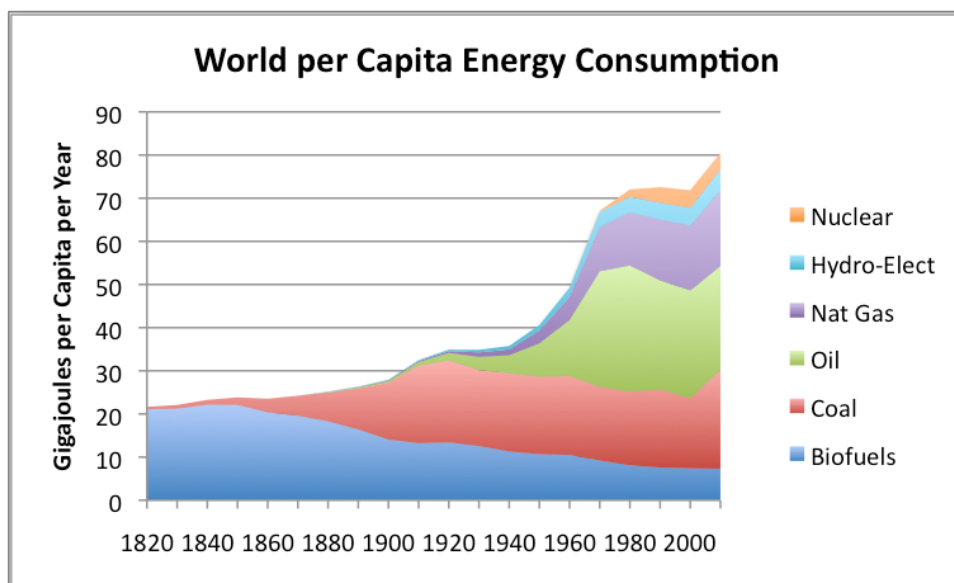
Forente Nasjoner (FN) er en frivillig organisasjon satt sammen av 193 medlemsland hvor hvert land har en representant i generalforsamlingen. Internasjonale prosjekter og innsatser er i hovedfokus og FN's agendaer er spesielt innenfor fred og sikkerhet, humanitære rettigheter, bekjempe terrorisme, humanitære -og helse nødhjelp, miljøforandringer og bærekraftig utvikling. Det vil derfor være viktig å benytte seg av FN sine meldinger og avtaler for en bærekraftig utvikling i fremtiden, da flere av de større landene, som USA, Kina og De Forente Arabiske Emirater er med som en del av organisasjonen.

Gro Harlem Brundtland, Norges første kvinnelige statsminister i 1981, 1986-1989, 1990-1996, ble i 1983 satt som leder i gruppen *Brundtland kommisjonen*, en fusjon av flere nasjoner etter et ønske fra FN om å samle nasjoner for å utvikle en rapport for en samlet framtidig bærekraftig utvikling. På dette tidspunktet ønsket FN å utvikle en strategi for hvordan vi kunne møte en framtid med et økende behov for energi samtidig som at de så en trend i økte klimagassutslipp og en økende befolkning. (11.Regjeringen) (12.Brundtland Commission)



Figur 7 Verdens befolkningsvekst i U – og I land. (14. Worldbank)

Figur 7 viser en oversikt over befolkningsveksten fra 1750 til i dag/2015 og prognosetall til 2050. Trenden viser en kraftig økning av befolkning, på verdensbasis, med en økning i befolkningen på ca. 29 % det neste 35 årene, fra 7 milliarder i 2015 til 9 milliarder i 2050. Utviklingen i befolkningsveksten er også svært høy i utviklingsland, hvor behovet for en utvidet byplan er nødvendig for å kunne ta imot den befolkningsveksten som vil forekomme inn mot byer og urbane områder.



Figur 8 Energiforbruk pr. innbygger, på verdensbasis. (13. Our Finite World)

Figur 8 viser et diagram over økningen av energiforbruk pr. innbygger i verden. Det vi kan lese ut av grafen er at forbruket pr. innbygger har sakte men sikkert økt fra år 1940 til 2010, og da i fossilt brennstoff, olje og gass.

FN fokuserte tidlig på 1980 tallet mot disse klimagassutslippene som en verdensutfordring og samlet derfor nasjonene til en enighet om å utforme en rapport som skulle være med på å styre framtidens retningslinjer for hvordan vi kunne begrense Co2 og klimagassutslipp. *Brundtland Rapporten* eller *Our Common Future* ble ferdigstilt og overlevert til FN i desember 1987 og ble tilegnet en rekke priser for sine utredninger.

Begrunnelsen for å kutte i utslippene var de påvirkninger klimagassutslippene hadde på jordens utvikling, og hva dette hadde å si for senere generasjoner. De neste generasjonene skulle ikke bli påvirket negativt på grunn av dagens utslipp.

FN's definering, hensikt og føringer for rapporten er beskrevet som;

“Utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov.” (10. FNs verdenskommisjon)

En bærekraftig utvikling er fra FN's side derfor en utvikling som ikke vil ha negative bivirkninger eller som forringer levestandarden til senere beboere av planeten jorden.

2.3 Målene til FN

I dette kapittelet vil tidligere millenniumsmål og 17 ferske føringer (anno. 2015-2030), for en bærekraftig utvikling publisert av FN, listes opp. Føringer som vil være av interesse for en bærekraftig byutvikling innenfor AMI vil bli undersøkt ytterligere og ført videre som en del av oppgaven senere i oppgaven.

2.3.1 Milleniums målene

Millenniumsmålene var en samling av 8 hovedmål, med 21 delmål. Målene omhandler om å bekjempe hungersnød og fattigdom, rett til skolegang, styrke kvinners rettigheter, redusere barnedødelighet, redusere dødelighet i svangerskapet, stoppe spredningen av dødelige sykdommer som Hiv/Aids, malaria mm., sikre en bærekraftig utvikling og opparbeide et globalt partnerskap for utvikling. Alle de da 193 medlemslandene skrev under på en enighet om å gjennomføre tiltak hentet ut fra disse 8 hovedmålene, hvor agendaen skulle ha et tidsperspektiv på 25 år, 1990 – 2015. (22. Milleniums målene)

Millenniumsmålene/Tusenårsmålene skulle være målbare, tidsbestemte og konkrete målsetninger. Avtalen om å bekjempe fattigdom og de tiltakene dette medførte skulle være en oppskrift på å nå målene fram til 2015.



Figur 9 FN's Millenniumsmål 1990-2015 (24. Millenniumsmål)

Hovedmål nummer 8 handler om at de rike landene skal kunne hjelpe de fattige landene med å nå målene som er satt i Milleniums målene. Det er derfor ikke direkte målbart, da de ikke er noen faste rammer for hvor mye man *skal* hjelpe med, men er en føring om at landene skal samarbeide om målene og om et partnerskap.

I begynnelsen av 2016 viser statistikk at 3 av de til sammen 7 hovedmålene har blitt gjennomført. (25. 8 Millenniumsmål)

Kun 3 av til sammen 21 delmål har blitt gjennomført med en 100 % gjennomførings grad;

- Hovedmål 1. Halvere ekstrem fattigdom
 - Delmål 1A som omhandler å halvere ekstrem fattigdom er nådd med 100 %.
 - Delmål 1B som omhandler full sysselsetning og delmål 1C halvere verdens befolkning som sulter er ikke nådd.

- Hovedmål 2. Sikre utdanning for alle
 - Ikke fullstendig oppnådd -med 50 % gjennomførings prosent.

- Hovedmål 3. Styrke kvinners stilling
 - Ikke fullstendig oppnådd -med 90 % gjennomførings prosent.

- Hovedmål 4. Redusere barnedødelighet
 - Ikke fullstendig oppnådd -med 70 % gjennomførings prosent.

- Hovedmål 5. Redusere svangerskapsrelatert dødelighet
 - Ikke fullstendig oppnådd -med 60 % gjennomførings prosent oppnådd.

- Hovedmål 6. Bekjempe spredning av HIV/Aids og Malaria og andre dødelige sykdommer
 - Delmålet som omhandler Malaria er nådd med 100 %
 - Delmålet for Hiv/AIDS er enda ikke nådd.

- Hovedmål 7. Halvere andelen mennesker uten tilgang til sikkert drikkevann
 - Delmål 7C er gjennomført med 100 %

(25. 8 Millenniumsmål)

Som vist over er de 7 målbare millenniumsmålene listet opp med en gjennomføringsgrad i prosent. Dette er for å heve fram de ambisiøse målene som FN satte seg for hvert enkelt hovedmål og hovedtema. Kun 3 av 21 delmål ble gjennomført med en 100 % gjennomføringsgrad ut fra Millenniums agendaen FN ønsket å gjennomføre.

Dette viser at FN sikter mot ambisiøse mål som ikke direkte kan måles som suksess eller ikke suksess, men som i prosent kan måles i den grad målet er gjennomført. Det er derfor lett å si at et hovedmål eller delmål som ikke er 100 % gjennomført ikke er fullstendig vellykket, eller at ambisjonene for målet er satt for høyt i fra begynnelsen av.

Denne oversikten gir en klar indikasjon på at FN ønsker å forbedre nødvendige tiltak på et internasjonalt nivå, i samarbeid med landene seg i mellom og at ambisjonene for målsetningen er høy men dog også gjennomførbar.

Alle de overstående temaene er alle knyttet til fattigdom og rettet mot områder i verden hvor sult, hungersnød, undertrykkelse og sykdom er store problemstillinger. Om man beveger seg over fra Millenniumsmålene til FN, som avsluttes 2015, går man over til en ny agenda med nye hovedmål og delmål for nødvendige internasjonale tiltak.

2.4 Bærekraftige målsetning

I en byutvikling ønsker man å utvikle i en bærekraftig retning med et fokus på klimagassutslipp, energikonsum, økonomisk trygghet og sosiale effekter. Derfor skal dette kapittelet ta for seg noen målsetninger for en bærekraftig utvikling utredet av FN, som igjen kan sees opp mot funnene videre i oppgaven om RAK og AMI.

Etter millenniumsmålene som er med på å kjempe saken mot fattigdom, hungersnød og sykdom, beveger FN seg nå over i nye politiske spørsmål som verdens tår ovenfor. FN tar nå med seg hungersnød og likestilling-bekjempelse videre inn i en ny agenda. Endringene i de klimatiske forholdene som kloden erfarer med tanke på klimagassutslipp og forurensing har blitt en viktig sak for FN. Derfor har nå en ny agenda blitt lagt fram med hensyn mot dette.

12.12.2015 ble 195 land i FN samlet i Paris og ble enige om en klimagassutslipps avtale som skal være med på å redusere dagens stigende andel klimagassutslipp. Denne avtalen blir også omtalt som Paris avtalen.

“Vi er den første generasjonen som kan utrydde fattigdom, og den siste som har mulighet til å stoppe klimaendringene”

-Ban Ki-Moon (26. FN's Bærekraftsmål)

Paris avtalen er ett samlet sett med bærekraftige mål utredet og publisert av FN for å møte en framtid som ikke bærer med seg svekkede muligheter for de kommende generasjoner mennesker, ut fra dagens utvikling og produksjon.

Settet består av 17 hovedmål med 169 delmål. Det vil si at disse bærekraftige målsetningene kan sees på som mer ambisiøse og utredet i mer detalj en det man fikk se i Millenniumsmålene, som ikke hadde mer en 7 reelle hovedmål og til sammen 21 delmål i sin agenda.



Figur 10. 17 Bærekraftige mål 2015 – 2030 (27. Bærekraftige mål)

Over vises et bilde av de 17 hovedmålene FN har lagt til grunn for sin agenda *Bærekraftsmål*.

Flere av de overstående hovedmålene kan knyttes direkte inn mot byggeprosjekter som AMI. Det vil derfor trekkes ut de målene som vil være av interesse for å måles opp mot en byutvikling i RAK og byggeprosjektet AMI.

Hovedmålene i *FNs Bærekraftsmål* er:

1. Utrydde fattigdom
2. Utrydde sult
3. God helse
4. God utdanning
5. Likestilling av kjønn
- 6. Rent vann og gode sanitære forhold**
- 7. Ren energi for alle**
- 8. Anstendig Arbeid og økonomisk vekst**
- 9. Innovasjon og infrastruktur**
10. Mindre ulikhet
- 11. Bærekraftige byer og samfunn**
- 12. Ansvarlig forbruk og produksjon**
- 13. Stoppe klimaendringene**
- 14. Liv under vann**
- 15. Liv på land**
16. Fred og rettferdighet
17. Samarbeid for å nå målene

(26. *FN's Bærekraftsmål*)

Ut fra disse hovedmålene velges det ut 9 mål (med uthevet skrift) som vil bli tatt med videre til vurderingen senere i oppgaven. Dette fordi disse 9 hovedmålene vil være innenfor begrensningene for oppgaven og fordi man kan knytte relasjoner mellom det 9 hovedmålene og en bærekraftig byutvikling i RAK og AMI, med tanke på tilgang og produksjon av vann, tilgang og produksjon av energi, generere arbeidsplasser, og skape en økonomisk trygghet, etablere ny by- og infrastruktur, forbruket en byetablering vil tilegne seg, livet i sjøen ved å bygge AMI ut i havet og livet på land ved en ny strategi for en vekst i bykjernen av RAK.

3 De Forente Arabiske Emirater

I dette kapittelet vil jeg gå gjennom en kort versjon av historien, plasseringen og rollen til De Forente Arabiske Emirater i et verdensbilde, slik at senere beskrivelser av landet vil være av en klarer karakter for leseren.

3.1 Lokasjon

De Forente Arabiske Emirater er et land lokalisert i Midtøsten, hvor Iran ligger like over Persiabukta nord for Emiratene, Oman grenser til Sør og hvor Saudi Arabia og fotball VM 2022 – nasjonen Qatar ligger like til Vest. Arabisk er mormsålet til innbyggerne, men engelsk er 2. språket, og blir praktisert i stor grad.



Figur 11 Verdenskart med uthevet Midtøsten området (37. Verdenskart)

I likhet med USA, som er delt opp i 50 stater, er De Forente Arabiske Emirater delt opp i totalt 7 Emirater; Abu Dhabi, Dubai, Sharjah, Umm Al Quwain, Fujairah, Ajman og Ras Al Khaimah. Hvert emirat har sin egen Sheik/Monark som politisk styrer Emiratet individuelt fra hverandre.

Den 18. Juli 1971 ble det enighet blant Sheikene i hvert av emiratene om å holde et møte i Dubai for å danne De forente Arabiske Emirater. Få måneder senere, 2. desember 1971, gikk hver Sheikh fra 6 av de 7 emiratene i sammen for å danne De Forente Arabiske Emirater.

RAK stod igjen som siste uerklærte emirat i føderasjonen, ble medlem av De forente Arabiske Emirater 10. februar 1972, kun 2 måneder etter de andre emiratenes enighet om sammenslåingen. Dette var starten på det vi i dag kjenner som De Forente Arabiske Emirater. (38. Government of Dubai)

Dagens innfødte Emirater er arvinger fra fortidens nomader og handelsmenn som gjorde sitt levebrød av å avle kameler, gjøre handel med Vesten og Østen, fiske og dykke etter edle perler for så å selge disse verden rundt. I år 1930 ble konkurransen på eksport av edle perler for hard og eksporttradisjonen til Emiratene innen perler fikk et kraftig fall. Japanerne fremstilte edle perler ved å befrukte østers med donor østers, noe som resulterte i en mer effektiv produksjon av "kunstig" fremstilte perler og utkonkurrerte dermed den tradisjonelle opphenting av perler i naturlige østers, slik man gjorde det i Emiratene. (39. The story of the U.A.E)

3.2 Vekst

Tidlig på 1930 årene begynte første geologiske undersøkelser for oljen og mulighetene for opphenting av denne. Men det skulle ta 30 år før dette var et faktum for Emiratene. I år 1962 gikk det første skipet med råolje ut fra Abu Dhabi. Dette var begynnelsen på oljeeventyret i Midtøsten, som skulle være med på å skape den infrastruktur, veier, skoler, sykehus og hjem, slik man også fikk erfare i Norge på begynnelsen av 1970 tallet. (40. UAE embassy)

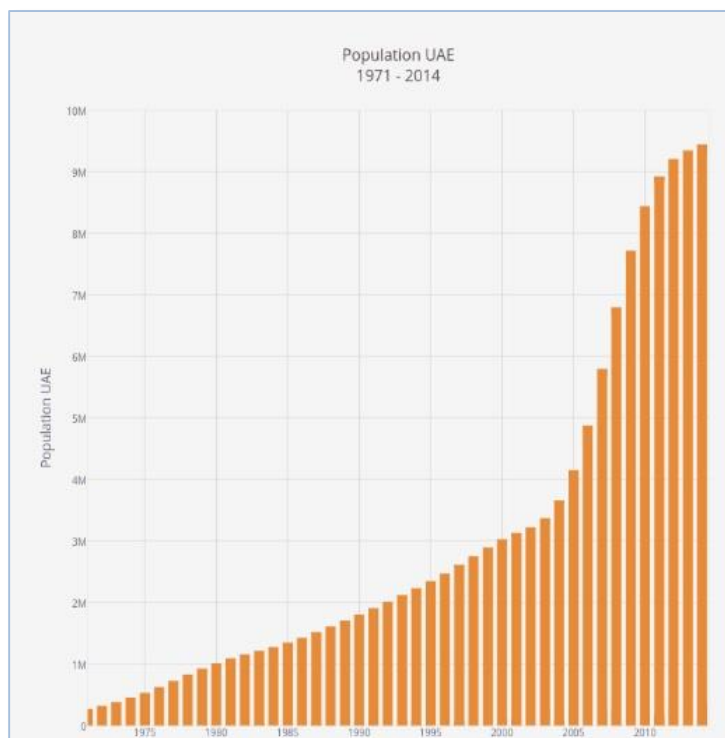


*Figur 12 Bilde over Abu Dhabi i 1970
(41.Momentous Urbanisation)*



*Figur 13 Bilde over Abu Dhabi 2006
(41.Momentous Urbanisation)*

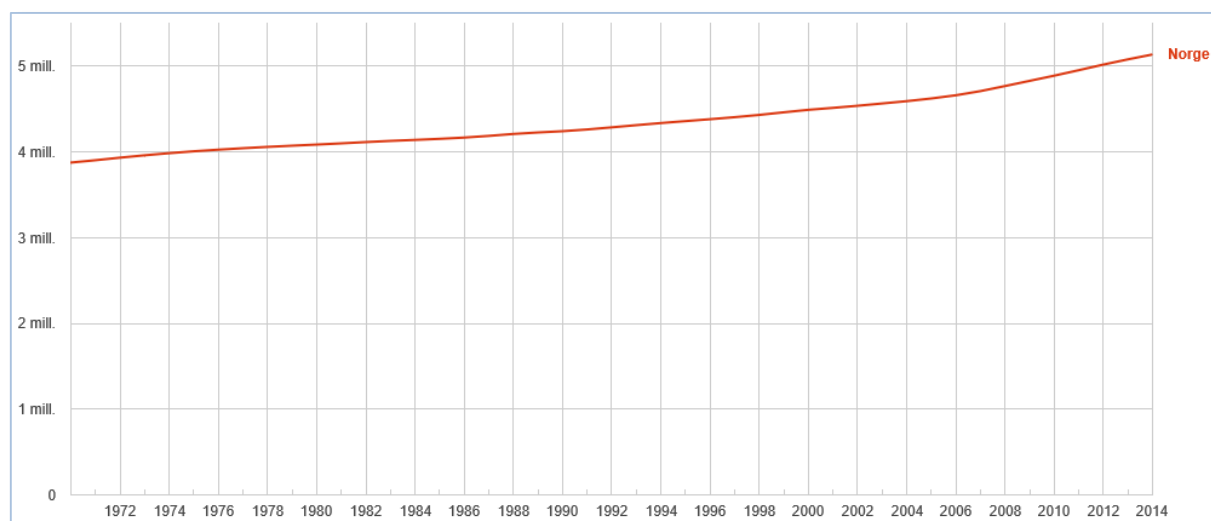
Abu Dhabi har erfart en kraftig vekst og innbyggertallet, i både Abu Dhabi som hovedstad og i Emiratene vokser stadig.



Figur 14 UAE population (42. UAE Population)

Ser man på veksten fra år 1971 og frem til år 2004 har denne hatt et jevnt stigningstall. Ser man derimot på veksten fra 2004 og frem til 2014, kan vi se en stor vekst av innbyggere i Emiratene. Fra å gå i fra 270.000 innbyggere i 1971 til 9.4 millioner innbyggere i 2014 er en sterk vekst, med en økning i befolkningen på 9.13 millioner innbyggere.

Ved å sammenligne denne veksten med Norsk befolkningsvekst vil man kunne sammenligne veksten i Emiratene opp mot den veksten vi selv her i Norge har erfart og har et nærer forhold til.



Figur 15 Norsk Befolkningsvekst år 1971-2014 (43. Public Data)

Norges vekst har, i motsetning til Emiratene, hatt en jevn stigning fra år 1971 til år 2014. I år 1971 var folketallet ca. 3,9 millioner innbyggere, hvor folketallet i år 2014 var 5,2 millioner. Ut fra dette kan vi se at Emiratene har hatt en svært bratt befolkningsvekst, med en vekst i Norge på 1,3 millioner opp mot 9,13 millioner i Emiratene i samme tidsperiode.

For å sette denne veksten som Emiratene erfare opp mot norske forhold, kan vi sammenligne dette med emigrasjonen fra Norge til Amerika på 1800 tallet og ut til begynnelsen av 1900 tallet. Her erfarte Amerika en svært høy tilflytning fra andre land i verden og forskning viser at så mye som 800 000 dro fra Norge til Amerika i løpet av en 3. generasjoners periode på 100 år. Dette var for å finne jobb og for å søke et bedre liv en det man hadde i Norge på denne tiden, slik som mange i dag ønsker å finne i Emiratene. De Norske befolkningstallet i 1822 var på 1 millioner mennesker. I 1890 var folketallet 2 millioner og da hadde allerede mange emigrert til Amerika. I 1942 var folketallet på 3 millioner mennesker i Norge. Med slike tall for hånd kan man si at en stor del av den Norske befolkningen emigrerte til Amerika for å søke lykken. Selv om forskning viser av ca. 25 % av det utvandrede vendte tilbake til Norge, er fortsatt flere områder i Amerika bosatte Norsk-Amerikanere i dag. Denne folkebevegelsen for jobb og velvære er noe vi kan

sammenligne den folkeveksten vi ser igjen i Emiratene. (48. Norsk Emigrasjon) (49. Norges Befolkning)

Det vil si at Emiratene har nødt til å tilpasse sin utbyggelse, infrastruktur, energi og vannforsyninger i høy fart for å kunne tilby dette til sine innbyggere.

Folkeveksten og utviklingen er direkte inne på forskningsspørsmålet for oppgaven om hvordan De Forente Arabiske Emirater og RAK som undersøkelsesgrunn, med prosjektet AMI som eksempel, utfører og underbygger en slik vekst, mot en miljø-sosial-økonomisk bærekraftighet.

3.2.1 Innbyggerne

Ser man vider på statistikk for Emiratene over befolkningen kan man se at befolkningen ikke bare består av lokale Emirater, men hvor den største delen av befolkningen er innflyttere eller *ex-patriots* uten statsborgerskap til Emiratene. Så mye som 88,7 % av befolkningen i Emiratene består av utenlandske *ex-patriots/eks-patrioter* som oppholder seg i landet for å bistå som arbeidskraft, utvikle egne bedrifter, eller anlegge kontorer i byer som Abu Dhabi og Dubai etc.

Det vil si at lokalbefolkningen opptar 11.7 % av total befolkning, noe som utgjør i overkant av 1 millioner mennesker, ut av det totale antallet på 9,4 millioner innbyggerne.

Det vil si at den veksten som Emiratene har hatt fra år 2004 til 2014 i hovedsak har vært av innflyttere til Emiratene fra utlandet. (44. UAE's Population)

3.2.2 Visjon

Men hvorfor erfarer De Arabiske emirater den befolkningsveksten og hvordan klarer et land som ligger i et område med harde klimatiske forhold med svært tørre perioder og lite nedbør og fattig tilgang på ferskvann, med innfødte bestående i hovedsak av handelsmenn, perledykkere og nomadefolk, utvikle seg til et land som kan ta i mot en befolkningsvekst og gi jobb til så mange mennesker på så kort tid?

Oljen som ble funnet og eksportert ut fra Abu Dhabi på begynnelsen av 1960 tallet er mye av den drivkraften som er gitt emiratene muligheten til den utviklingen de har erfart. Men man må ha mer enn penger for å utvikle et land som lager overskrifter i aviser, setter nye verdensrekorder i byggeprosjekter og hvor ca. 8.5 millioner mennesker velger å flytte til, for å jobbe og leve.



Figur 16 Burj Khalifa og Burj Al Arab (51. Burj Khalifa) (52. Burj Al Arab)

Bildet over til venstre viser Burj Khalifa, som er lokalisert i distriktet Bur Dubai i Emiratet Dubai, som pr. 21.04.2016 står med verdensrekorden for høysete bygg med 828 meter. Burj Khalifa ble ferdig-stillet og åpnet i år 2010.

Bildet til høyre viser ikonet over Dubai, Hotellet Burj Al Arab, som ble ferdigstilt i år 1999, og står, selv-utnevnt, som det eneste "7 stjernes" hotellet i verden. En verdensrekord Hotellet *virkelig*

har er at det er det 3. største hotellet i verden med 321 meter til toppen. De to hotellene som er høyere en Burj Al Arab i verden ligger også i Emiratet Dubai.

Sheikh Maktoum av Dubai fokuserer svært mye på helse, teknologiutvikling og ikke minst utdanning av sitt folk. I en av selvbiografiene til Sheikh Mohammed Bin Rashid Al Maktoum , Sheikh av Dubai og Visepresident for De forente Arabiske Emirater, forteller historier om hvordan han ønsker å utvikler en Emirat og et land som skal bygges etter hans egne visjoner og være nummer 1 i verden for sitt folk og innbyggere. Han utdyper også at fokuset er å forbedre levevilkårene til sitt folk, som tidligere var et folk av nomader, fiskere og hardt arbeidene mennesker, men som nå på grunn av en sterk utvikling og utbygging i Emiratene har tilgang til rent vann, mat, teknologi og en internasjonal kontakt og integrering. (46. My Vision)



Figur 17 Sheikh Mohammed Bin Rashid Al Maktoum, Leder av Dubai og Visepresident for De forente arabiske emirater (47. Sheik Maktoum)

Selv om Oljealderen, på et utvidet tidsperspektiv er kort og brutal, har man lært at avkastninger av dette sorte gullet kan være enorm. Dette har også Emiratene fått oppleve som nummer 5 i verden innen oljereserver og som nummer 7 innen naturgass reserver. Til sammenligning er Norge nummer 18 i verden innen oljereserver og nummer 14 innen naturgass reserver.

Da mye av pengene for utvikling og oppbygging av den infrastrukturen som må til for å kunne drive et land med den tilveksten til befolkning er hentet fra olje og gass, er ikke Dubai et Emirat som innehar mye olje og gass, i forhold til nabo Emiratet og hovedstad i Emiratene; Abu Dhabi. (50. Petroleumsreserver)

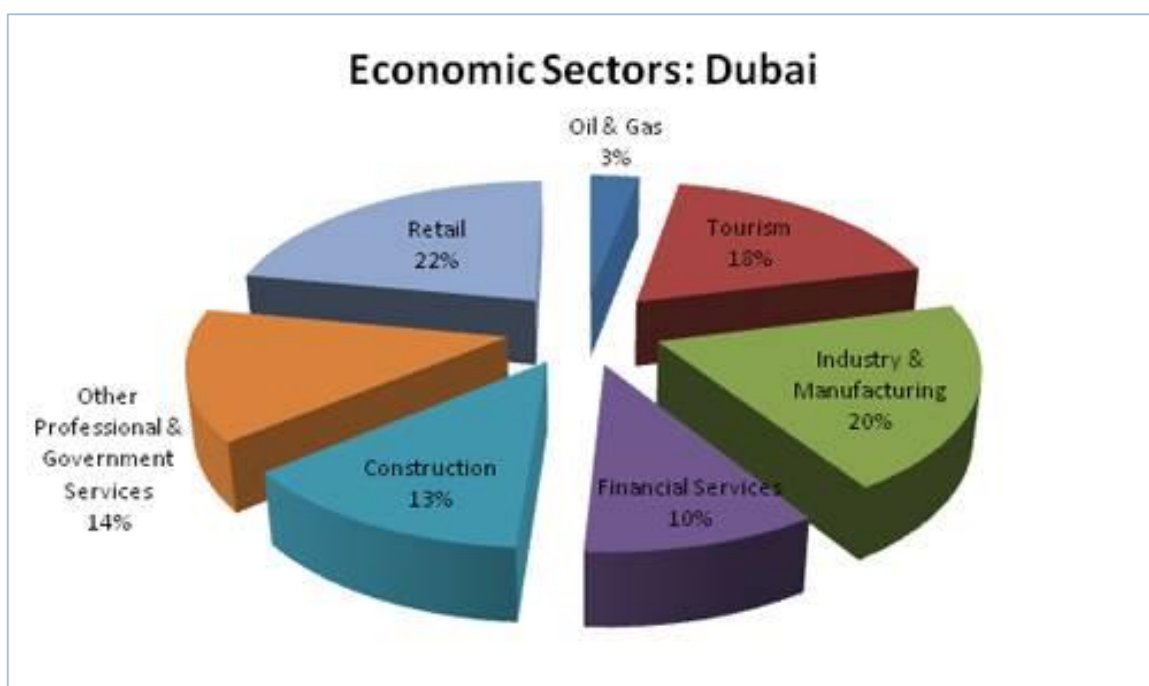
Dubai sitter i dag på en Oljereserve på ca.4 milliarder fat. Abu Dhabi derimot, sitter på en oljereserve på ca. 92 milliarder fat olje. I sammenligning sitter Norge på ca. 6.7 milliarder fat i oljereserver. Dette vil si at Dubai har mindre olje en det Norge sitter på. (53. Oil reserve in the UAE) (54. Landene med størst oljereserve)

3.2.3 Økonomisk fremvekst

Fokuset til Sheik Maktoum ligger i et langsiktig perspektiv, der økonomien ikke bare skal dreie seg om oljehandel og oljeutvinning, men om handel og business-utvikling på et internasjonalt nivå og med Dubai som en *hub* for alle selskaper som ønsker å ha sine hovedkontor “på midten av” av verdenskartet. Dette gjør at store byer som New York, Singapore, Shanghai og Hong Kong, Tokyo, Paris, London, Sydney, Melbourne etc. har alle Dubai lokalisert midt mellom dem. Oslo ligger i en distanse som i dag utgjør en total reisetid i fly på Ca. 6t 50min. fra Dubai. (55. Emirates)

Som en visjonær og som politisk aktiv ser Sheik Maktoum at oljealderen ikke varer evig. Det er derfor Dubai i dag tilrettelegger for handel, slik for-fedrene tidligere hadde gjort, og for å drive business på en metode der bedrifter har mulighet til å tjene profitt på sine salg og tjenester. Dubai har flere skattefritak for avkastning, investeringer og økonomiske føringer for bedrifter, noe som gjør det lett å opprette en virksomhet og en business i Dubai, noe som igjen gjør at flere har råd til å prøve seg i businesslivet. Dette gjør at flere og flere bedrifter velger å legge deler eller hele hovedkontoret sitt til Emiratet Dubai. Dette gjør at flere gode business ideer kommer frem i lyset, og at flere søker til Dubai for å sette sine egne visjoner på prøve.

Da Dubai begynte sin utvidelse som en handelsnasjon med en stor handelsport som gikk gjennom kaianlegget Jebel Ali på 1960-1970 tallet, som er verdens største menneskeskapte kaianlegg, har handel vært viktig for Emiratet. I sammen med penger fra oljeindustrien i Emiratene har Dubai bygget seg opp mot en bystruktur som i dag ikke er så avhengig av olje og gass utvinning som det en gang var. (57. Economy of Dubai)



Figur 18 Dubai Bruttonasjonal produkt 2014 GDP (56. Dubai GDP)

Over vises en oversikt over bruttonasjonal produkt i Dubai oppdelt i de største sektorene som står for den økonomiske veksten i Dubai. Pr dags dato er brutto nasjonalprodukt fra olje og gass i Dubai på 3%! De største bidragene til økonomien pr. 2014 er handel med 22 % bnp, industri med 20 % bnp og turisme med 18 % bnp.

Sheikh Maktoum bygger mye av sin visjon og strategi direkte opp mot utbygging for å tilrettelegge for en langsiktig satsning mot akkurat disse feltene. Ved å bygge ut og opp under *Handel, Turisme og Industri* vil man kunne få bi-virksomheter som indirekte tilhører disse gruppene business, slik som:

- *Statlig service* med føringer, infrastruktur, sykehus og skoler etc.

- *Utbygging* av nye felt, områder og bygg etc.

- *Finansielle servicer*, som lån og støtteordninger.

Fordommer mot land i Midtøsten sitter ofte løst både i personlige samtaler og i overskrifter i media. Uttalelser kan være at Emirater er et usofistikert folk med dårlig utdanning og med et steinalder syn på sin livssituasjon, kvinnefiendtlig- og direkte farlig for damer å reise på ferie til , mye kriminalitet og at man ikke får støtte i et eventuelt rettssystem som utlending.

I en undersøkelse gjort av Professor Michael Porter ved Harvard Business School, i samarbeid med World Economic Forum`s Global Agenda Council, hvor fokuset i undersøkelsen var på 132 nasjoners totale velvære, ble Emiratene totalt ranket som nummer 1 i Midtøsten og som nummer 37 i verden innen velvære.

Emiratene ble også ranket som nummer 1 i verden under;

- Nasjonen med lavest kriminalitet
- Nasjonen med lavest drap
- Nasjonen med minst underernæring
- Nasjonen med størst rate av befolkning som går på videregående skole
- Nasjonen som respekterer damer mest i hele verden (45. Gulf News)

4 De Forente Arabiske Emirater`s rolle i FN

4.1 Tilskudd til FN`s klimamål

Hvert av de 195 landene, som er med på å danne grunnlaget for FN organisasjonen, har blitt tilbudt om å gjennomføre en nasjonal plan (*INDC*) for hvordan hvert av landene ønsker å tilfredsstill de 17 bærekraftige målene. De Forente Arabiske Emirater leverte sin *INDC* den 22. oktober 2015 til FN. (*Vedlegg 2*).

Dette skal være et tilskudd til landets egne strategier og handlingsplaner, som skal gjennomføres i De Forente Arabiske Emirater. Meningen med en slik plan er ikke bare å forbedre dagens situasjoner, men også bevare og sette fokus mot en mer bærekraftig utvikling, slik FN`s bærekraftige målsetning tilsier.

De Forente Arabiske Emirater vil fortsette å sette ambisiøse mål for seg selv og ønsker selv å være en sterk brikke i å bygge en bærekraftig framtid. Strategier som fokuserer på et begrenset utslipp av miljøstoffer og økonomiske utviklinger som skal være til fordel for en bærekraftig utvikling og ny teknologi.

Målene De Forente Arabiske Emirater har satt seg føre for å bidra til er innen *Ren Energi, Forbedring innen energi, olje og gas-sektoren, Energi og vann effektivitet, Transport og Infrastruktur, Avfallshåndtering, Vann håndtering, Våtmarker- kyst og marine miljøer (Blue Carbon), Mat sikkerhet, Innovasjon og forsknings utvikling, Utdanning og offentlig bevissthet.* (*Vedlegg 2*)

Så hva inneholder egentlig målene De Forente Arabiske Emirater har satt seg føre å gjennomføre, og hvilke tiltak skal trå i kraft for å nå disse nasjonale målene, som både har nasjonale og internasjonale intensjoner?

4.1.1 Ren Energi

De Forente Arabiske Emirater er de første i regionen til å sette seg mål for en renere og fornybar energi, selv om dette kan sees på som et kontroversielt og et motsigende strategivalg av en nasjon hvor olje står som øverst nasjonal inntektskilde. Men denne strategien har sørget for at mer ny teknologi har blitt utviklet og benyttet i regionen. En teknologisk satsning og utvikling har sørget for De Forente Arabiske Emirater nå fremstiller den billigste solenergi produksjonen i verden.

Pr. 2014 kommer 0.2% av De Forente Arabiske Emiraters energiforbruk fra ren og fornybar energi. Målet for emiratene er å øke denne verdien betraktelig, og det på kun kort tid.

Innen 2021 skal andelen ren energi være 24 % av total energiforbruk i Emiratet. Dette skal oppnås ved emiratets målsetning om en detaljert strategiplan for å utvikle fornybar og kjernekraftenergi. (Vedlegg 2)

Et kjernekraftverk av høy teknologisk kvalitet, utviklet i tett samarbeid med *International Atomic Energy Agency* er under bygging like utenfor hovedstaden Abu Dhabi. Kraftverket skal stå ferdig innen år 2020 og skal produsere store deler den økningen av ren energi som skal distribueres ut til forbrukere rundt i Emiratene.



*Figur 19 Barakah kjernekraftverk i Abu Dhabi
(30. The National, UAE)*

En slik utvikling vil være med på å redusere store Co2 og klimagass utslipp, da 99 % av strøm produksjonen i emiratene i hovedsak er avhengig, direkte og indirekte, av gass, som i noen grad må importeres. (29. Nuclear Power)

4.1.2 Forbedring inne energi, olje og gass

De forente Arabiske emirater er et land med en intensiv olje og gass sektor. Emiratene vil fortsette med å fokusere på innovative teknologiske løsninger for å redusere klimagassutslippene i produksjonen av olje og gass.

Emiratene er det første landet i regionen til å slutte med gass-fakling ut fra sine produksjonsfelt og vil forbedre karbon reduserende tiltak ved sine industrier. Emiratene er først i regionen til å utføre et kommersielt prosjekt innen karbon-fanging, hvor karbonproduksjonen ved en stål-fabrikk blir fanget for så å bli sendt videre til olje felt vor det blir benyttet til å utvinne olje fra reservoarene og oljefeltene. På dette viset vil karbongassen bli lagret i grunnen av oljebrønnen og dermed erstatte den oljen som blir pumpet opp. Dette skal være med som et bærekraftig initiativ i en energi intensiv industri.

4.1.3 Energi og vann effektivitet

De Forente Arabiske Emirater foretar seg tiltak som skal være med på å redusere forbruket av energi og vann.

Tiltak som er iverksatt er økonomiske tariffer som setter fokuset på viktigheten av et lav-karbon produksjon av energi og vann. Disse tariffene skal justeres i et industrielt og kommersielt perspektiv, slik at produsentene og leverandørene blir beviste på effektivitet i en lav-karbon produksjon av energi og vann.

Bygninger og byggesektoren står for et stort forbruk av det totale forbruket av energi og vann. Det er derfor satt in reguleringer for en utvikling innen effektive bygge-standarder, *Green Buildings* og veiledning til energi og vann produsenter i emiratene.

Ved å informere forbrukeren med informasjon om forbruk av energi og vann, kan hver enkelt forbruker bli mer bevisst på sitt personlige konsum av energi og vann. Emiratene har derfor lansert en vann og elektrisitets kvittering hvor forbruket til husstanden står oppført.

Emiratenes varme klima gjør air-condition til en storforbruker innen energi og strøm. Det vil derfor være viktig å se på muligheten for investeringer i en utbygging innen distrikts fjern-kulde utvinning. Emiratene har innført en standard som skal utfase ineffektive air-condition apparater, kjøleskap og lyspærer.

4.1.4 Transport og infrastruktur

Transport og infrastruktur er et svært viktig initiativ i byutvikling-strategien til hvert Emirat. Myndigheten jobber aktivt for å kunne tilby -og bygge ut en infrastruktur i verdensklasse. (Vedlegg 2)

Som en olje-nasjon baserer Emiratene seg i hovedsak på fossilt brennstoff som nytte innen transport og bilbruk. Bensinprisen er på ca. 1,37 dirhams pr. liter i mars 2016, som tilsvarer ca. 3,16 kr pr. liter blyfri 95 bensin i Norske kroner. Dette sett sammen med en skattefri importpolitikk på biler og kjøretøy i Emiratene, er bil og mindre kjøretøy som transportmiddel absolutt mest tilgjengelig. (egen ref.)

Dette skal De Forente Arabiske Emirater`s myndigheter regulere. *The International Monetary Fund (IMF)* har kommet med forslag til reguleringsprinsipper for De Forente Arabiske Emirater, hvor en beskatning av bensinprisene skal legges til dagens bensinpris og importbeskatningene av kjøretøy skal innføres, hvor 15 % skattepåslag på kjøretøy som benytter fossilt drivstoff kan påberegnes i tillegg til dagens importkostnad. (31.Vat and income tax in UAE)

Myndighetene ønsker en fossilt drivstoff-politikk som tar stilling til dagen situasjon og som kan være med på å øke prisen til et mer globalt prisnivå på drivstoff. Dette skal være med på å senke forbruket av fossilt drivstoff, slik at utslippet av forurensende gasser minskes.

Landene Saudi Arabia, Kuwait, Bahrain, Oman, Qatar og UAE, som er en del GCC, bygger ut en toglinje som skal inneholde godstog som skal frakte varer mm. til og fra sentrale holdeplasser langs sin rute, i dem nevnte GCC landene.

I den forbindelse har Etihad railways valgt å bygge ut en lokal toglinje i Emiratene som skal være en forlengelse av denne godslinjen som strekker seg fra Saudi Arabia i Vest, til RAK og Oman i Nord. (32. Etihad Railways)



Figur 20 Kart over Etihad Railways

Kartet over viser en oversikt over togrutene for de 6 GCC landene, som skal henge sammen og hvor Etihad Railways avlaster og kopler seg sammen med dette nettverket ved sin mørkegrønne linje inne i det rødmerkede området. Prosjektet skal bidra som en avlastning til varedistribueringen utført med lastebil i området og som en sterk brikke i å utvikle emiratene i en mer bærekraftig retning. (32. Etihad Railways)

Abu Dahbi har satt seg som mål å skifte ut 25 % av bilparken sin, fra bensin til gassdrevne kjøretøy innen 2030. Emiratene ser mot Europa og benytter seg av den europeiske standard for utslipp av avgasser på kjøretøy, slik at effektivitet på motor, forbruk og utslipp av miljøfiendtlige avgasser reduseres, i likhet med europeiske krav og initiativ. I tillegg til dette ønsker Emiratene å introdusere en regulering innen elektriske kjøretøy, slik at dette lettere legger til grunn en bruksmulighet og import av slike kjøretøy.

4.1.5 Avfallshåndtering

De Forente arabiske Emirater ønsker å bedre kontrollen over og mengden av avfall som blir håndtert ved avfallssenter. For å kunne håndheve enkelte krav i forhold til dette skal myndighetene opprette en lov som omhandler avfallshåndtering. De skal opprette en database hvor innsamlet informasjon vil være samlet for avfallet og håndteringen av dette.

4.1.6 Vann håndtering

De Forente Arabiske Emirater ser på vann og vannhåndtering som en svært viktig og kritisk resurs for landet, da klimaet og temperaturer gjør at tilgangen på fersk -og drikkevann ikke forekommer i store kvanta eller i naturlige kilder. Produksjonen av ferskvann blir i hovedsak framstilt ved avsalting av sjøvann og resirkulering av vann. Emiratene er i en prosess for å utforme en strategi for en mer bærekraftig framstilling av både produksjon og distribusjon av ferskvann.

Mer effektive og teknologiske metoder for å avsalte sjøvann til ferskvann på er under forskning og hvor fornybar energi skal drive avsaltingsprosessen, da avsaltingsprosessene benytter mye energi i produksjonen av ferskvann.

4.1.7 Våtmarker- kyst og marine miljøer (Blue Carbon)

Emiratene grenser til Persiabukta og har en lang kystlinje som har flere sumpområder og marine områder som består av mangroveskoger, saltområder og enger med sjø-gress og alger. Derfor har det blitt opprettet flere strategier og planer for å kunne øke forståelsen av karbonsystemet i kystområder og hvordan bevare de antropogene tilstandene ved områdene.

I 2013 opprettet Emiratene en strategi som heter *The Blue Carbon Demonstration Project*, som skulle skape en sterkere forståelse for karbon deponering i henholdsvis Abu Dhabi. I 2014 ble prosjektet oppgradert til å gjelde i hele landet og heter nå *UAE's National Blue Carbon Project*.



Figur 21 Illustrasjon over Co2 nedbrytende marine planter og gress (33. What is Blue Carbon)

Prosjektet går i hovedsak ut på å forstå antropogene kystområder hvor alger, planter, mangroveskoger og bakterier vokser. Flere slike planter og vekster lever av å spise karbon og kan derfor være med i en økologisk positiv utvikling, ved å deponere karbon i områder hvor planter spiser karbon. Da det viser seg at noen av disse plantene opptar karbon opp til 100 ganger mer enn hva kapasitet til trær kan bidra til, kan slike områder være med som et initiativ mot en bedre luftkvalitet med en mindre andel Co2 i luftrommet. (33. What is Blue Carbon)

4.1.8 Mat sikkerhet

De Forente Arabiske Emirater importerer mer enn 90 % av sitt totale matkonsum. Klimaet og spørsmålene rundt vanntilgang gjør at matproduksjon i hovedsak skjer ved import. Med en sterk økning i befolkningen er det estimert at matimporten vil mer enn doble seg innen år 2030. Dette setter fokus på matsikkerhet og tilgangen til et matbehov som forutsetter en import av mat utenfor nasjonale grenser og inn til landet. Derfor har Emiratene opprettet et program; *National*

Biodiversity Strategy and Action Plan, som skal ta for seg en strategi for teknologi og investeringer innen jordbruk og programmet; *UAE Sustainable Fisheries Programme*, som fokuserer på fiske og oppbyggingen av fiskebestanden i hav-områdene utenfor Emiratene.

4.1.9 Innovasjon og forsknings utvikling



Figur 22 Masdar City Centre. Kjøletårn. (Egen Ref.)

De Forente Arabiske Emirater har investert store summer i utdanning, teknologi og utbygging av teknologiske senter, slik som Masdar City i Abu Dhabi. *Masdar Institute for Science and Technology* er laget i et samarbeid med *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, hvor innovative og nye teknologiske løsninger på en bærekraftig fremtid innen produksjon og forbruk av energi er forskningsområder. *Masdar City* er et tilskudd til forskningen hvor man ønsker å utfolde nye teknologiske og innovative løsninger innen energi, strøm og ikke minst kjøling av ute og inne-områder.

Anlegget er plassert i Emiratet Abu Dhabi i De forente Arabiske Emirater hvor sommertemperaturer kan komme opp i +50 celsiusgrader.

Da flere av utviklingslandene i dag ligger i tørre og varme strøk vil en bærekraftig fremstilling av kjøling og strømproduksjon være essensiell for en utvikling hvor løsninger med redusert klimagassutslipp er å foretrekke.

Masdar City er pr. 2016 enda under utvikling, og har enda ikke fått noen endelig ferdigstillelse dato, da det vil fortsette å utvikle seg ut i fremtiden. Målet for de neste årene er å bosette 50.000 mennesker, som i hovedsak vil leve, jobbe og bo i Masdar City. (34. Masdar City)

Dubai Centre of Excellence for Innovative Energy and Water Solutions og senteret for *Solar Innovation Center – Solar Park Dubai*, er begge tilskudd til forskningen og utviklingen emiratene har etablert for å utvikle nye bidrag til en bærekraftig utvikling innen energi og vann distribusjon og produksjon.



Figur 23 DEWA 13 - Dubai Solar Park (35. Dubai's DEWA)

DEWA 13 – Dubai Solar Park er en PV (Photovoltaic) solcellepark lokalisert 40km sør for Dubai. Dette anlegget har fått mye omtale i media for å være verdens billigste bygde anlegg når det kommet til pris per kWh produserte strømmengde, med 5,6 cent usd pr kWh, ved oppbyggingen av et 1000MW anlegg. Dette anlegget skal kunne erstatte forbruket i energi til ca. 2000

personbiler, 600 husstander eller erstatte 15000 tonn Co2 i året, med ren fornybar solenergi.
(36. DEWA Solar Plant)

The Zayed Future Energy Prize er en prestisjetung pris som utnevnes til innovatører innen utvikling av teknologi og ren energi. Dette skal bidra til å sette fokuset på forskning og bidrag til bærekraftige problemstillinger.

4.1.10 Utdanning og offentlig bevissthet

For å styrke utdanning og interessenter i engasjementet mot en bedre fremtid har De Forente Arabiske Emirater utviklet og implementert en strategi som heter *National Environmental Education and Awareness Strategy*. Denne strategien skal sette fokus på miljøet i Emiratene, utdanningsgrunnlaget som må til for å kunne møte en fremtid med miljømessige spørsmål og styrke det nasjonale engasjementet for miljø og teknologiutvikling.

Emiratene implementerer temaer som *klimatiske forandringer* inn i skoler og undervisning og publiserer kampanjer som skal sette søkelyset mot vannforbruk, energiforbruk, bærekraftighet og de økologiske fotavtrykkene vi mennesker setter etter oss på jordkloden.

Som et samlet sett er De Forente Arabiske Emirater fullt engasjert i spørsmålene om en klimaforandring og initiativer som må til for å endre den utviklingen utslipp og forurensing har hatt de siste årene. De forplikter seg helt til den frivillige COP21-Paris avtalen om en nasjonal handlingsplan for å nå en bedre luftkvalitet, minske klimagass-utslipp, bekjempe forurensing og den negative effekten dette har på mennesket og menneskets omgivelser.

Emiratene ønsker viss standard for sin utvikling med tanke på bærekraftig utvikling, men som det ofte er lett å kritisere og møte med fordommer. Slike fordommer kan være en ulempe i en tid hvor verden blir mindre, og hvor land samles for å jobbe sammen mot samlede mål, slik som i FN delegasjonen. Visjoner for en framtidig økonomisk standard som kan overleve uten en oljeinntekt er på god vei, og oppbygginger rundt utdanning, helse og fredfulle omgivelser er visjonære syn som blir ivaretatt for en bedre fremtid i Emiratene.

5 Ras Al Khaimah

For å se nærmere på hvordan Emiratet Ras al Khaimah (RAK) utvikler seg fra å være et ørkenlandskap, med lange tørkeperioder og svært få regndager i året til et stort Emirat med et yrende folkelig og økonomi, vil det være viktig å se på hvordan RAK skal vokse og utvikle seg i et internasjonalt bærekraftig perspektiv med bakgrunn i FN's bærekraftige målsetninger?

5.1 Lokasjon

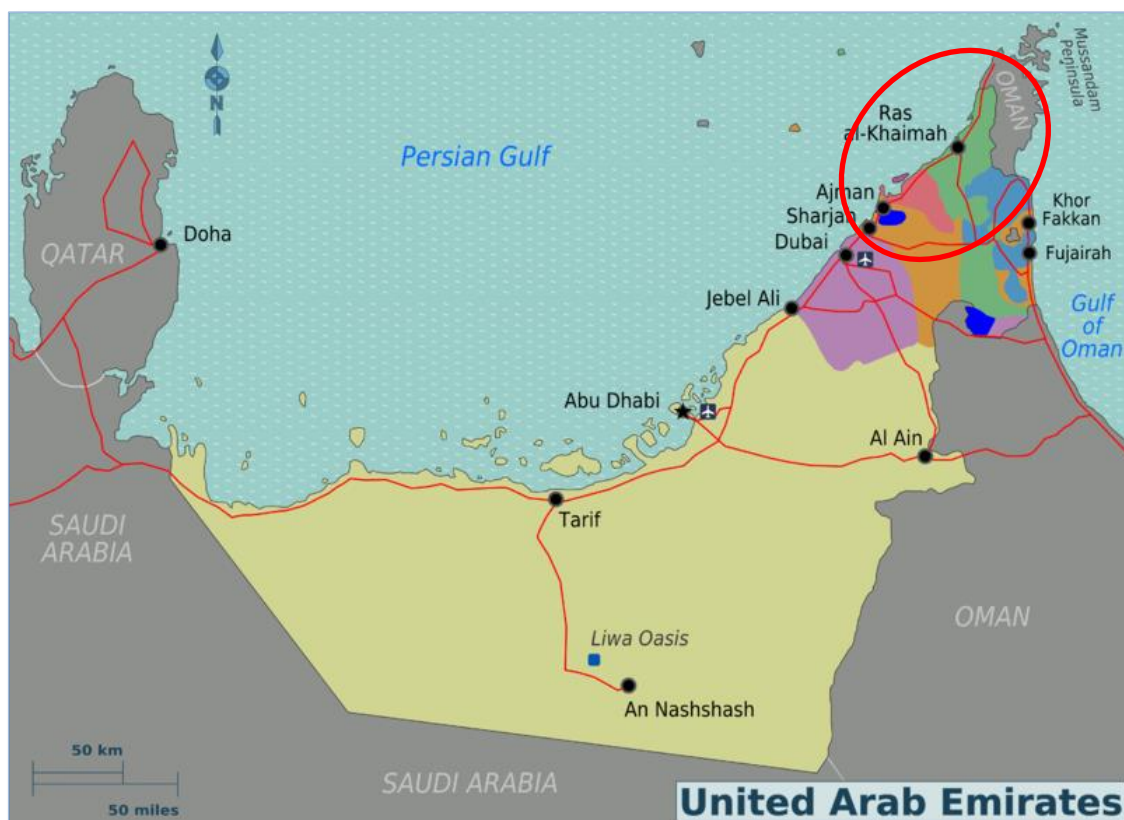
RAK er en av de 7 Emiratene som De Forente Arabiske Emirater består av. Emiratet er de 4. største men opptar kun 2,97 % av det totale landarealet, som tilsvarer 2 478 kvadratkilometer av De forente Arabiske Emirater.

Emiratet har ca. 422 000 innbyggere, hvor 195 000 mennesker bor i rurale områder utenfor byen RAK. Det er estimert at ca. 99.500 av det totale 422 000 innbyggerne er nasjonale Emirater. Resten er *ex-pats*, innflyttere og turister etc.

(60. Al Qasimi Foundation 3)

Ved å sammenligne størrelsesorden av RAK med Norske mer kjente forhold, velger jeg å sammenligne med et fylke som har tilnærmet lik folkemengde; Rogaland. I Rogaland fylke er det pr. 2015 ca. 470 175 innbyggere. Arealet til Rogaland Fylke er derimot noe større med 9 376 kvadrat kilometer.

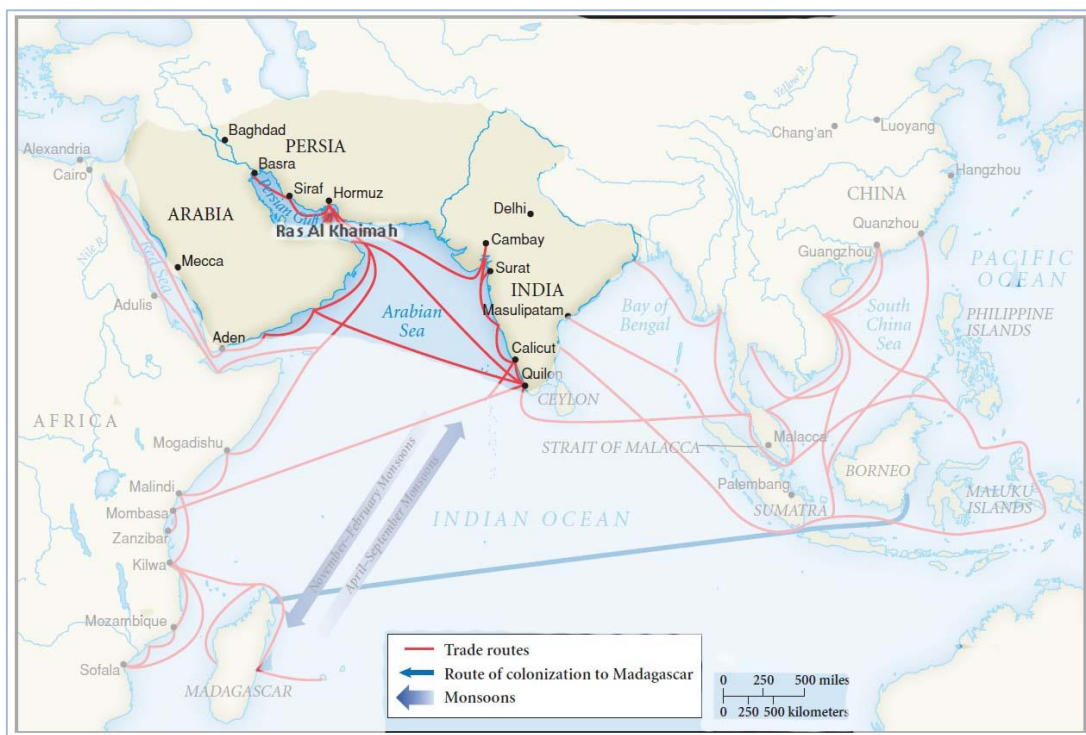
Det vil si at folketallet i RAK er i størrelsesorden med den vi har i Rogaland, men ser vi på arealet, er dette neste 4 ganger større i Rogaland en i RAK. (67. Rogaland)



Figur 24 De Forente Arabiske Emirater -RAK kart med grenser (58. Map of the UAE)

5.2 Handelsruten og topografi

RAK er lokalisert nordøst i Emiratene og grenser til Persiabukten i Nord, Oman i Øst og Umm Al Quwain Sør-Vest. Denne lokasjonen har gitt RAK fordeler som et sentralt stoppested i en aktiv handelsrute mellom Asia, India, Midtøsten og Afrika. Iran ligger like over Persiabukten til Nord og handelsruter fra India kommer til og fra de arabiske hav og forbi RAK inn til Persiabukta.



Figur 25 Kart over handelsruter omkring RAK (59. Trade Routes)

Som et midtpunkt i oldtidens handelsruter gjør at RAK er et Emirat med mye historie og tradisjoner. Emiratet er det Emiratet i De forente Arabiske Emirater som innehar den største samlingen av oldtidens antikke områder med bevarte historiske kulturminner.



Figur 26 RAK Ubaid Fort fra ca. 5000 til 3800 år før Kristus (61. Ubaid Fort 5000-3800BC)

Bildet over viser en av mange områder hvor bygninger som er flere tusen år gamle er bevart og kan besøkes av turister i området rundt og i RAK.

Emiratet grenser til havet i nord og til fjellkjeden Jabal Al Jais i Sør, mot Oman. Fjellet Jabal Al Jais er det største i Emiratene og har en maks høyde på 1910 meter.



Dette gjør at naturen og temperaturen nede ved havet og oppe i fjellene kan være forskjellige i RAK. Temperaturen oppe i fjellet er målt ned til -3 grader celsius i vintermånedene, og temperaturen nede i byen av RAK kan komme opp mot +50 grader Celsius i sommermånedene. (62. Weather RAK)(63. Jabal Al Jais)

Figur 27 RAK grenser til Hav i Nord og høye fjell i Sør (64. RAK, UAE)

Nedbøren i RAK og i de resterende Emiratene er svært moderat, og har en gjennomsnitt på ca. 12cm nedbør hvert år. Ved en sammenligning med Rogaland fylke, hadde Rogaland ca. 152cm nedbør i år 2015. (66. Yr) (65. RAK Tourism)

Dette er med på å skape tørre perioder og utfordrende tilgang på rent drikkevann, vann til planter og dyr.

Derfor vil tilgangen på rent drikkevann, og en tilstrekkelig kapasitetsutbygging og levering av vann til flere formål være essensielt i en eventuell utbygging av Emiratet.

Selv om RAK lenge har vært et område med klimatiske forhold som kan gjøre det krevende for ny utbygging, har RAK og Kommunen RAK lenge planlagt og til dels utført langsiktige planer for en byutvikling av Emiratet.

5.3 Utvikling

En ny byutviklingsplan for store deler av RAK var tegnet og godkjent for utbygging så tidlig som i 1975. Sammenligner man dette med Dubai`s utvikling er det flere likheter. Dubai begynte med sine utbyggelser av større havneområder som Jebel Ali, infrastrukturutbyggelse og boliger og kontorer rundt havneområdene. Men sammenligner man RAK og Dubai i dag er det ikke vanskelig å se forskjeller. Dubai er større, raskere i utviklingen og et mer sentralt område på kartet en det RAK har klart å etablere.

Stedsundersøkelser i RAK har vist at flere områder er bygget ut med infrastruktur og veier til og rundt boligområder. Men tomtene rundt disse områdene står tomme. Dette skulle vise seg å være en ufullstendig byutviklingsplan som var gjennomført for RAK i tiden rundt da oljen ble oppdager og eksportert ut fra Emiratene på 1960 tallet. Grunnen til dette er mest sannsynlig Oljekrisen som hindret eksport av olje på 1970 tallet. Dette bidro til restriksjoner i utbyggelse på grunn av pengemangel og mangel på trangen til ny bebyggelse og utvidelse i et ekspanderende oljeland.

Da oljen begynte sin turbulente reise ut på 1980 og 1990-tallet var ikke RAK like raske med å hive seg rundt som det Dubai og hovedstaden Abu Dhabi. Utbyggelser foregikk i stor hyppighet, og på begynnelsen av 2000 tallet var allerede Dubai og Abu Dhabi satt på kartet som de nye hovedsetene innen olje og rikdom.

Under mine undersøkelser og besøk ved RAK og deres team for planlegging i regionen var det mye snakk om denne byplanen for 1975 som skulle sette RAK på kartet og som skulle bidra til en lysere framtid for bosatte i RAK. Den ble aldri fullført. Med dette i bakhånd brukes det nå mye ressurser på å ta opp igjen eldre tegninger for uferdige områder for å tegne disse digitalt og i mer detalj, slik at områdene kan bygges ut på et enda større nivå en det som den gang var blitt utført.

Problemene for de eldre plantegningene er at de er dårlig detaljerte, ligger i rurale områder med utdaterte plantegninger, og med tiden kommer nye behov og større ønsker fra lokalbefolkningen, innflyttere og besøkende og krav fra nasjonale og internasjonale institutter.

5.3.1 Snøhetta og byplaner

I årene etter år 2000 har Emirater som Dubai og Abu Dhabi vokst i bebyggelse, folketall og infrastruktur. RAK har også begynt sin byutvikling. På midten av 2000-tallet ønsket RAK å bygge ut sitt emirat i flere områder, sentralt, bymessig og ruralt. I denne anledning ønsket de å benytte anerkjente arkitektfirmaer for å kunne tilby en identitetsskapende monumental inngangsport til Emiratet. Valget falt på det Norske arkitektfirmaet Snøhetta, som står bak prosjekter som Operahuset i Oslo, biblioteket i Alexandria, med flere.

Snøhetta fikk i år 2008 forespørselen om å designe den nye inngangsporten til Emiratet fra RAK Investment Authority og selskapet RAKEEN.



Figur 28 Snøhetta Ras Al Khaimah Gateway (68. Snøhetta)

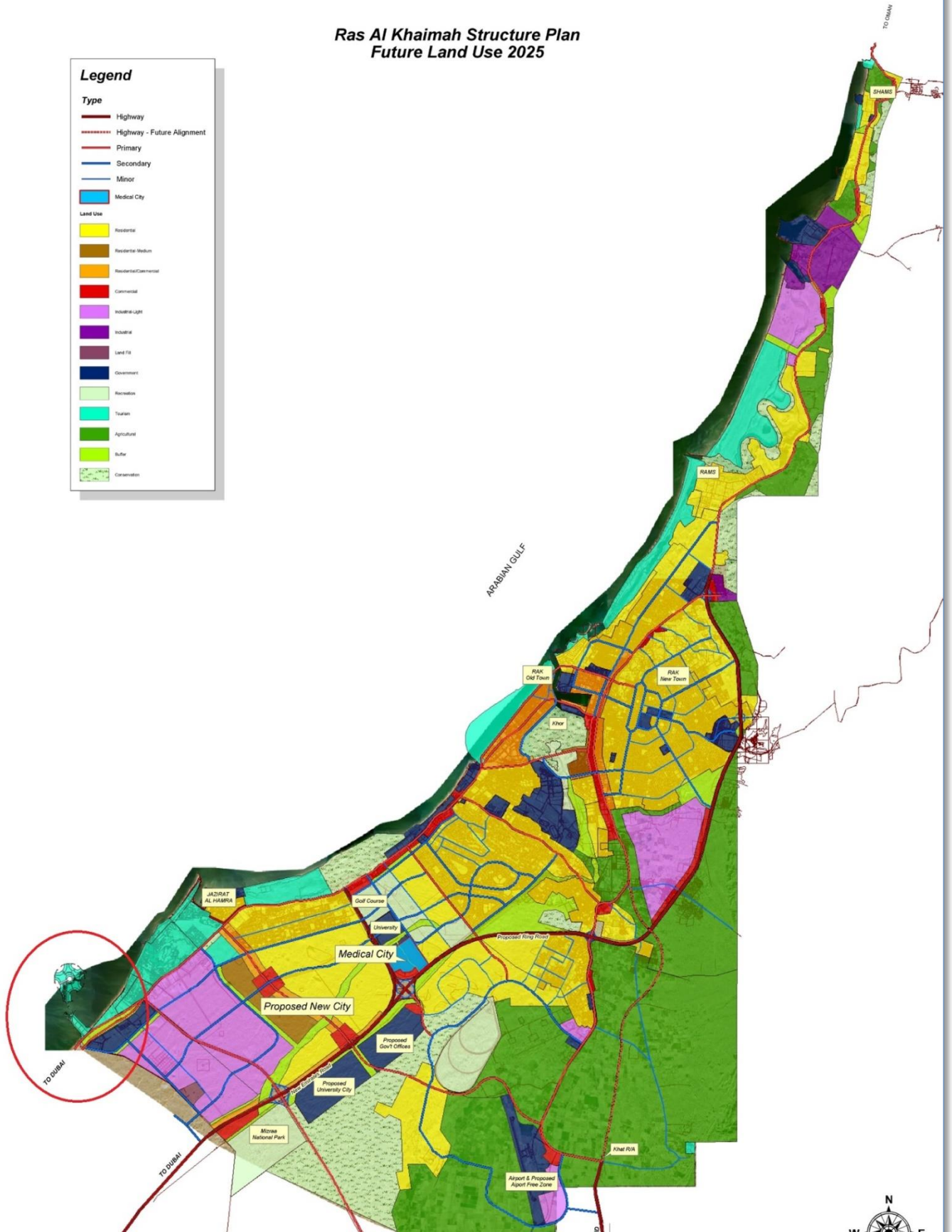
Utfallet ble slik bildet over viser, og bygget skulle gjenspeile de naturlige elementene i området med svale høyder av sand og ørken, men med et høyt bygg på ca. 200 meter i midten som skulle gjenspeile fjellene i bakgrunnen av RAK. Prosjektet ble aldri påbegynt. (68. Snøhetta)

Mellom år 2008 og år 2010 var det på tide for et nytt "fall" for RAK, med tanke på økonomiske midler til dispensasjon for byutviklingen. En ny finanskriser satt hele Emiratet et par skritt tilbake, og nye ambisiøse prosjekter ble satt på hold. Både Dubai og Abu Dhabi, i sammen med RAK og andre utviklingsområder hadde ikke annet valg en å sitte og vente på bedre tider, hvor økonomien igjen skulle gi landet mulighet til å vokse.

En byplan som skal strekke seg mot år 2025 for RAK viser en bred utbyggelse med et mangfold av forskjellige utbyggelsesprosjekter i store deler av Emiratet.

Ras Al Khaimah Structure Plan Future Land Use 2025

Legend	
Type	
	Highway
	Highway - Future Alignment
	Primary
	Secondary
	Minor
	Medical City
Land Use	
	Residential
	Residential Medium
	Residential/Commercial
	Commercial
	Industrial Light
	Industrial
	Land Fill
	Government
	Recreation
	Tourism
	Agricultural
	Buffer
	Conservation



Figur 29 Byplan Ras Al Khaimah år 2025 (Vedlegg 3, Side 10)

Kartet viser en oversikt av dagens masterplan for RAK mot år 2025. Til venstre i bildet indikerer en rød ring området hvor prosjektet AMI s befinner seg. Over halvparten av områdene er enda ikke bygget, og står tomme i et ørkenlandskap.



Figur 30 Bilder over området utenfor Al Marjan Island (ref. eget tatt bilde)

Bildet over viser 3 bilder av samme området. Slike områder er et vanlig skue i RAK, og dette området er midt mellom AMI og den tilknyttede RAK Flyplass.

Pr. 15.03.2016 er denne veien hovedåren mellom Dubai og prosjektet AMI. Dette området er hvor kartet - Masterplan år 2025 referer til *Proposed New City*, og består i dag av ørkenlandskap med 1 asfaltert adkomstvei som binder Sør og Nordområdene sammen.

Utviklingen av RAK og sin byutvikling-strategi om å utvikle ambisiøse prosjekter ble ikke påbegynt på grunn av økonomisk svikt og planleggerne ved kommunen RAK måtte på ny sette seg ned å sette sammen en strategi som kunne gjennomføres etter krisetidene.

I et av mine intervjuer med en av Lederne for Urban Planlegging i RAK Municipality – Department for Urban Planning, ble temaet om å bygge slik Dubai bygger og hvor Snøhetta prosjektet kunne bli et spennende prosjekt i et Emirat i utviklingsfasen introdusert til samtalen. Men svaret skulle vise seg å ikke helt være i tråd med en Visjon som man finner igjen i nabo emiratene;

- *Vi i RAK er ikke som Dubai. Vi er alle Arabere og kommer alle fra Stamme -og nomadefolk, men vi i RAK har en historie som står sterkere i vår natur en det man finner i Dubai. En slik utvikling som har foregått i Dubai er uønsket i RAK, og prosjekter som Snøhetta ville aldri helt fungert her i RAK. Innbyggerne her ønsker en mer rolig atmosfære med mer rom rundt*

oss. Du vet, at arabere ønsker helst å være for seg selv, og har store tradisjoner for å være "alene" og ikke omringet av mye folk og lyder. Vi er et folk fra nomader og fiskere, som hver dag jobbet for å overleve. Vi ønsker at RAK skal vokse seg større, slik at folket her får en lysere og lettere fremtid, men man ønsker ikke den store bebyggelsen Dubai og Abu Dhabi har. Vi skal være et område hvor både internasjonale og nasjonale skal komme på ferie.

Ved og etterspør ambisiøse arkitekttegnede prosjekter i et Emirat hvor den kommunale planleggingsgruppen, som står for det meste av anbefalingene for byutviklingen i RAK, da statlige og internasjonale føringer ikke enda har trådd i kraft i Emiratet, kan tyde på et forskjellig byutvikling-syn mellom Planleggere, utførende og bestemmende organer.

Så hvem bestemmer egentlig?

Større prosjekter som setter spor som landemerker, slik som Snøhetta Gateway kan bidra til, blir alltid rådført med og/eller er ønsket av Sheik saud bin saqr al Qasimi av RAK og hans regjering. Det er etter hans ønsker og rådføring med sin regjering som har siste ordet i en avgjørelse om å bygge et nytt bygg eller å bygge ut et nytt område etc.

Ved å sammenligne dette med Norsk gjøremål, kan dette sees i likhet, i en svært liten grad, med det Norske monarkiet og den koalisjonsregjeringen som hver fredag samles på slottet med å rådføre sine saker med Kong Harald V av Kongeriket Norge. Her har kongen til dels liten makt, men føres gjennom saker som blir tatt opp i stortinget for avgjørelser. Selv om det ikke er Kong Harald V i Norge som bestemmer om et prosjekt eller en større satsning på infrastruktur i Norge skal påbegynnes, er han fortsatt med i prosessen om viktige strategier som skal implementeres i Norges nye visjoner. (69. Storting og regjering)

5.4 Økonomisk og Industriell vekst



Figur 31 Sheik Saud of RAK

I 2010 tok en ny arving over tronen i RAK. Sheik saud bin saqr al Qasimi ble tronearving etter hans far død I 2010. Hans rolle i RAK ble fort innenfor industri, turisme og økonomiske utviklinger for å vokse som emirat, slik faren hans hadde gjort før han.

Mellom år 2004 – 2007 økte bruttonasjonalproduktet (BNP) per innbygger med 50 % i RAK og Sheik Saud som ny Sheik av Emiratet måtte tilfredsstille denne veksten og fortsette å øke BNP for Emiratet, slik faren hans hadde gjort før han. Med en Universitets grad i økonomi fra Universitetet av Michigan i USA, og som en del av prosessen i å bygge opp viktige bedrifter i RAK, slik som *Julphar Pharmaceuticals* og *RAK Ceramics*, hadde Sheik Saud store forutsetninger for å kunne bidra i en positiv retning innen den økonomiske veksten og utviklingen for Emiratet og De Forente Arabiske Emiratene.

RAK har satset og utviklet flere store bedrifter som er med på å sysselsette og gi en god økonomisk vekst i Emiratet. *RAK Rock Company* er en bedrift som henter ut stein og materialer til bruk i betong. Veksten i Dubai, Abu Dhabi samt Qatar, Bahrain og Kuwait har ført til et stort behov av stein og betong. Dette er med på å øke produksjonen og eksporten av stein og material hentet ut av *RAK Rock Company*, som igjen er med på å styrke den økonomiske veksten i Emiratet. (70. *Al Qasimi Foundation* 9)

Men de har også tilrettelagt for utenlandske bedrifter i å etablere seg i Emiratet. Ved å etablere *RAK Free trade Zone*, har RAK tilrettelagt for at bedrifter skal etablere sine kontorer i Emiratet. I den islamske tro er det heller ikke riktig å ta skatter og avgifter på penger fra andre personer, og det er med dette i bunn at hele De Forente Arabiske Emirater er skattefritt. Denne ordningen ble

innført i år 2000 som et resultat av en økonomisk vekst i distriktet og for å styrke RAK `s framtidige økonomiske vekst. (71. No more tax)

Denne ordningen skal være en lettvin og rask måte å etablere bedrifter på og det beste skal være at drift og overskudd av virksomheten er skattefri inntekt. Det vil si at bedrifter som for eksempel har sin virksomhet i Norge, og etter skatterater pr. 2015 må betale ca. 28 % skatt på overskuddet i Norge, vil kunne etablere sine kontorer og virksomhet til RAK og dermed kunne sitte igjen med en sterkere likviditet og dermed utvide, styrke og utvikle sin virksomhet ytterligere. Da det ikke er import eller eksportavgifter eller skatter i De Forente arabiske Emirater, kan også dette bidra til en positiv utvikling for en eventuell bedrift.

Det er heller ingen skatt på lønninger til ansatte, og som ansatt får man utbetalt den summen man tjener uten skattbare plikter til stat. Noen viktige betingelser for virksomhetene er at man må ha kontorene sine innenfor denne *Free Trade Zone området*, og at man leier og/eller har fysiske kontorer i dette området som må godkjennes av styresmaktene før bruk, slik at det ikke blir opprettet fiktive kontorer i området som drives fra utlandet. Men da de ikke er direkte skatteplikt slik vi kjenner til her i Norge, er det fortsatt gebyr og satser som betales, da dette ikke etter religiøs tro er skatter og avgifter, men betaling av tjenester som utføres. (71. No more tax)

Ved å etablere slike ordninger, kan noen selskaper som like greit kan ha sine kontorer i RAK som noen andre plasser, med de fasiliteter som finnes i distriktet, opprette en mer profitabel bedrift om ønskelig, samtidig være i kort fly-avstand til flere hovedsteder og viktige byer rundt i verden. Ved å etablere arbeidsplasser bedrifter og dermed tiltrekke seg en folkevekst som igjen bidrar til en økonomisk vekst og som kan skape en vekst i RAK som Emirat og styrke RAK `s posisjon opp mot konkurrerende Emirater og destinasjoner for finans og turisme.

6 Al Marjan Island

Hva er prosjektet AMI, og hvordan stiller AMI seg i forhold til Forskningsspørsmål nr. 1, 2, 3 og 4.?

AMI er et større byggeprosjekt som er lokalisert i Emiratet RAK. Prosjektet skal være en destinasjon for turister, fastboende og nasjonalt besøkende. Det er utviklet ved å benytte et firma med navn Halcrow i sammen med statlige utbyggere. (Halcrow ble i 2013 kjøpt opp av et firma med navn CH2M), hvor Halcrow har stått for mye av prosjekteringen og hvor statlige firmaer og Al Marjan Island Group har stått for de kommunale retningslinjene for utbyggelsen.

Dette er en menneskeskapt øygruppe som bygges ut fra kystlinjen til RAK og ut i Persiabukten.



Figur 32 Al Marjan Island Illustrasjon (73. Al Marjan Island Select Property Group)

AMI skal kunne være bosatt av minimum 44 000 mennesker og skal være en plass hvor besøkende og beboende skal kunne slappe av i kystnære områder, med grønne omgivelser og sandstrenger, restauranter og oppholdssteder rundt i området.

Området vil være oppbygget av flere hoteller og leilighetskomplekser. Prosjektet skal være av en karakter som gjør at alle hoteller som skal bygges må ha en minimumsstandard på 4 stjerner og

helst i overkant av 5 stjerner, for i det heletatt å få lov til å bygge sine ressorter på området. Dette gir et raskt inntrykk av hva man kan forvente seg ved ankomst inn på øyene i AMI.

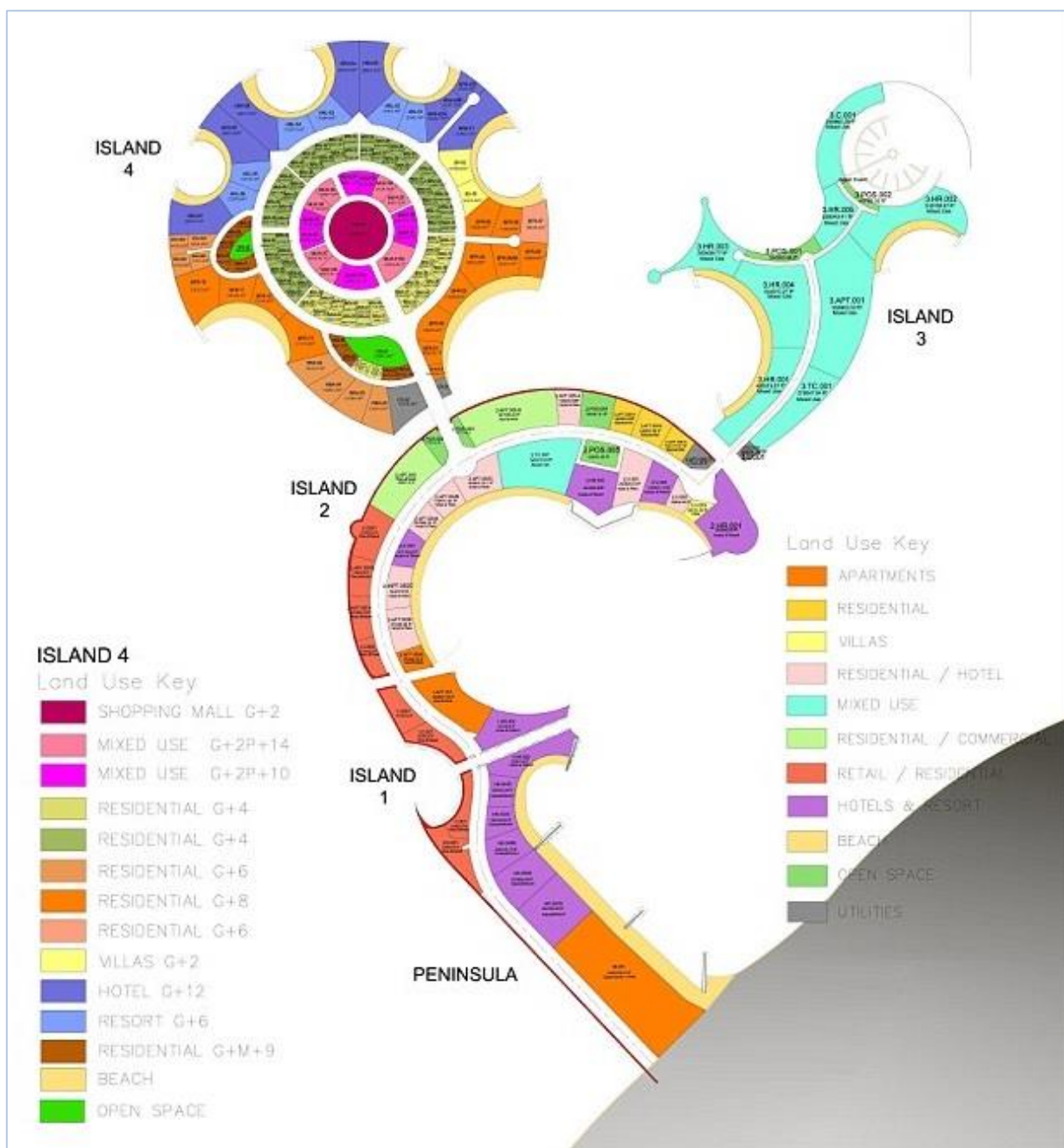
6.1 De 4 øyene i Al Marjan Island

Øygruppen er delt opp i 4 forskjellige øyer, med tilhørende temaer og konsept.



Figur 33 AMI -Breeze Island, Treasure Island, View Island og Dream Island (74. AMI Group)

Figur 34 viser en illustrasjon over det ferdige prosjektet AMI i år 2025. Slik bildet viser vil prosjektet ha lange sjøfronter med nær tilgang til sjøen, strandsoner som blir omringet av krummingen av øykonstruksjonen og flere grønne omgivelser.



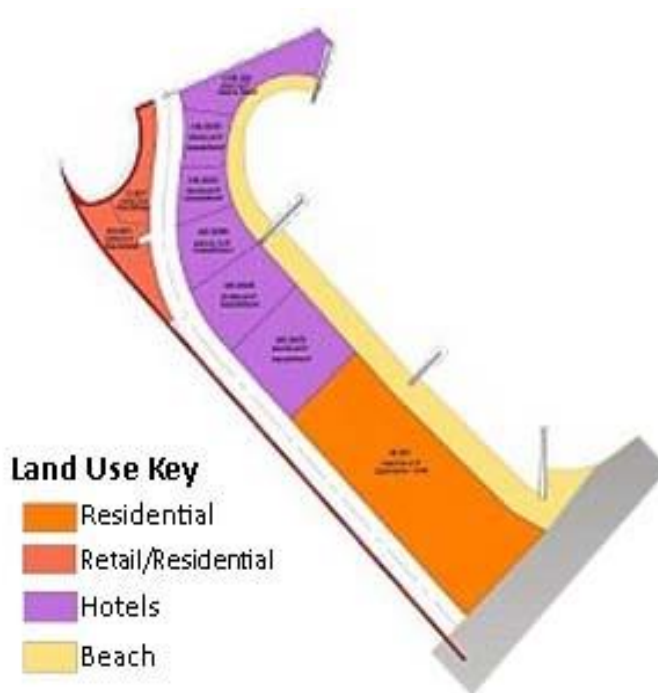
Figur 34 Oversikt reguleringsplan og bruksområder Al Marjan Island ()

Figur 34 viser en oversikt over den planlagte reguleringsplanen ved prosjektet AMI og de 4 øyene som prosjektet opptar. Ved å dele opp det 4 øyene, Breeze, Treasure, Dream og View Island kan man beskrive de enkelte temaer og konsepter hver øy skal kunne ha.

6.1.1 Breeze Island



Figur 35 Breeze island (75. GPS Map)



Figur 36 Land Use Breeze Island (79. Ami to become a mini ibiza)

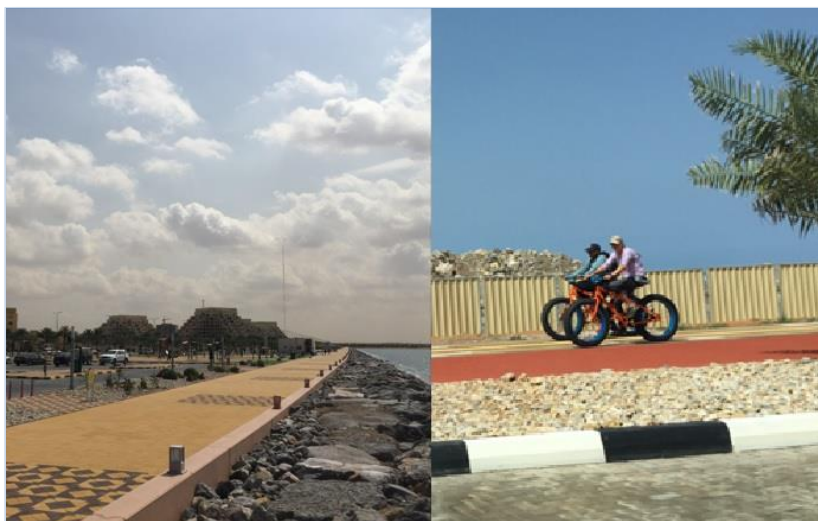
Den første øya, *Breeze Island* markert med blått, er den første øya du kommer til ved inngang til AMI. Det er denne øya som kopler øygruppa til fastlandet og det er gjennom denne all landbasert transport ut til prosjektet vil foregå.

Ved påkjørsel fra fastlandet og inn til Breeze Island vil du bli møtt med vakthold og en 3 fils kjørebane i hver retning. Vaktholdet fungerer i den grad at man kan stoppe og spør om hvor for eksempel ett bestemt hotell ligger, eller hvor man kan finne den nærmeste butikk etc.



Figur 37 Inngang til Breeze Island og AMI (ref. eget bilde)

Breeze Island inneholder i dag hoteller som Double Tree av Hilton gruppen, Rixos Bab al Bahr, et område som er bygget opp rundt en promenade, en større lekeplass og en veg for å løpe, sykle og spasere langs havet. Frem mot ferdigstillelse i 2025 skal øya også bli utformet med 1,5 km med sandstrender, 2 km promenader langs sjøfronten, 4000 hotellrom og leiligheter.



Langs promenadene og sjøfronten er det muligheter for å sykle på *fatbikes* som leies ut av hoteller på området. Disse syklene er utviklet for å kunne sykle på sand. De store hjulene gir en god og behagelig demping pga. de store dekkene.

Figur 38 Promenader ved sjøfront og syklist

(ref. eget bilde)

Breeze Island skal fungere som et område med resorther og hoteller hvor besøkende skal kunne bruke strender og promenader som fører fra fastlandet og videre ut på de resterende tre øyene. Atmosfæren skal gjenspeiles i navnet og områdene skal være avslappende med solfylte dager med en lett bris fra havet og ut over strand og promenadeområder. (76. AMI Interactivve Map)

Ved en slik lokasjon er Breeze Island nærest resten av fastlandet. Derfor vil turister og besøkende ved hoteller og resorther har kort avstand ut til ørkenturer og fjellsafarier.

6.1.2 Treasure Island



Figur 39 Treasure Island (75. GPS Map)



Figur 40 Treasure Island reguleringsplan

(79. AMli to become mini ibiza)

Øya som ligger midt i øygruppa og som nummer to ved innkjørsel på øya heter Treasure Island, markert med gult på figur 40.

Her Bygges Al Marjan Islands eget Spa hotell og signatur hoteller med utsikt mot fjellene og fasaden inn mot bukta som øyens utforming skaper.



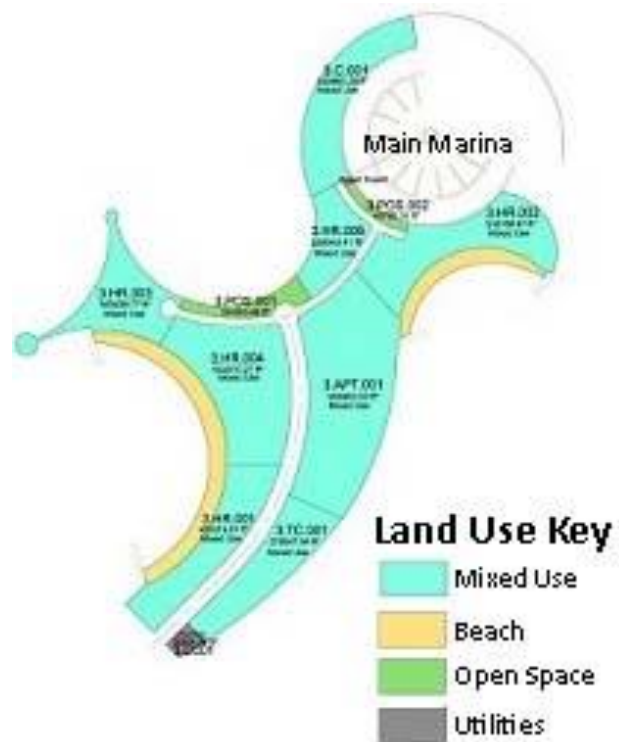
*Figur 41 Illustrasjon promenade og båthavn
Treasure Island (77.Illustrasjon Treasure Island)*

Treasure Island skal være et område med mer boliger og et mer kommersielt og åpent miljø en det man finner på Breeze Island. Her skal familier kunne gå ved sjøfronten og langs båthavner hvor bosatte kan ha sine båter liggende. Området vil også bli utformet med til sammen 1.5 km sandstrender, 2 km promenader, 2000 hotellrom og 2000 luksus boliger og leiligheter. (76. AMI Interactive Map)

6.1.3 Dream Island



Figur 43 Dream Island (75. GPS Map)



Figur 42 Dream Island reguleringsplan (79. Ami to become a mini ibiza)

Øye som strekker seg lengst ut til høyre i prosjektet og som er markert med rødt i figur 43 har fått navnet *Dream Island*.

Denne øya skal være opparbeidet med et tema som skal ta for seg marine forhold, med en opparbeidet marina-port som strekker seg ut til høyre for øya. Øya vil i tillegg ha flere båthavner og promenader som skal ha et marint preg og som skal kunne tilby beboere og beøkende en atmosfære nær sjøen med restauranter og promenader. En *Mixed use* skal kunne tilby en rolig atmosfære til samtlige som oppholder seg på øya og som ønsker å besøke områdene på øya.



Figur 44 Dream Island illustrasjon (79. Dream Island Pic)

Øya vil inneha til sammen 1.3 km med sandstrender, 5 km promenader langs sjøfronten og i marinaen, ca. 3000 hotellrom og ca. 1000 boliger.

En illustrasjon over en ferdig marina er hentet fra naboemiratet Dubai og Dubai Creek Marina, hvor atmosfære og utbygging kan få likhetstrekk med den ferdige marinaen i Dream Island i AMI.

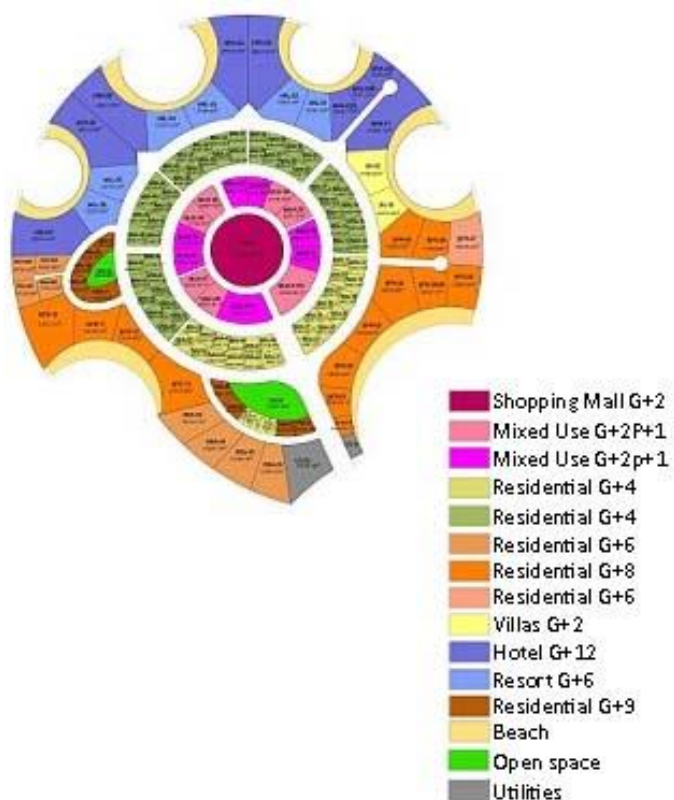


Figur 41 Dubai Creek marina, Illustrasjon til Marina Dream Island (78. Dubai Creek)

6.1.4 View Island



Figur 46 View Island (75. GPS Map)



Figur 45 View Island Reguleringsplan (79.AMI to Become a mini Ibiza)

View Island skal være øya som ligger ytterst av de 4 øyene, markert i grønt på figur 46.

Denne øya skal være den største og selve midtpunktet av sosiale sammenkomster, butikker og andre aktiviteter. Her vil en mer by-strukturell atmosfære komme til liv med høyere bygninger, én tettere befolkning og mer areal uten grenser mot sjøfronten være opparbeidet. Flere av boligene og byggeprosjektene på denne øya vil bestå av luksuriøse boliger og luksuriøse hoteller.

View Island skal inneha flere strender og luksuriøse boliger med egne strender og grenser mot havet. Øya skal være bygget opp med totalt 3.5 km sandstrender, 2.5 km promenader langs sjøfronten, 5000 hotellrom og 5000 boliger.



Figur 47 Illustrasjon over View Island (79. View Island Pic)

6.2 Totalt arealoppbyggelse AMI

Ved å summere opp antallet sandstrender, Promenader, hotellrom og boliger som totalt vil være opparbeidet på AMI innen ferdigstilling i 2025, så kommer man fram til resultatene som vist i Tabell1.

	Sandstrender i Km	Promenader i Km	Hotellrom Stk.	Boliger Stk.
<u>Breeze island</u>	1.5 Km	2 Km	2000	2000
<u>Treasure Island</u>	1.5 Km	2 Km	2000	2000
<u>Dream Island</u>	1.3 Km	5 Km	3000	1000
<u>View Island</u>	3,5 Km	2.5 Km	5000	5000
<u>Totoalt AMI</u>	7.8 Km	11.5 Km	12000	10000

Tabell 1 Viser en oversikt over det totale arealet av hoved-arealer ved de 4 øyene i AMI.

Ved å summere Sandstrender med Promenader vil man kunne få et overslag over lengden på bevegelsesområder langs sjøfronten. De resterende veiene og gangstiene ved AMI vil være i form av trafikkerte veier og gater. Den totale lengden av sandstrender og promenader vil da være;

$$7.8 \text{ km} + 11.5 \text{ km} = \underline{19,3 \text{ km}}$$

Ved å summere antall Hotellrom og leiligheter/boliger, vil man kunne få et estimat på hvor mange mennesker som kan oppholde seg på øya til en og samme tid. Dette vil være viktig for å ha et utgangspunkt for forbruket av kloakk, vann, energi, trafikk og infrastruktur.

$$12 \text{ 000 stk.} + 10 \text{ 000 stk.} = \underline{22 \text{ 000 stk.}}$$

Om man tar gjennomsnittet på ca. 2 stk beboere/besøkende på hver bolig og hotellrom vil AMI kunne inneha ca. 44 000 "innbyggere" til enhver tid.

RAK Byområder har pr. 2015. totalt ca. 227 000 innbyggere. Ved å etablere prosjektet AMI i RAK og dermed øke befolkningen med 44 000, vil byen RAK vokse med ca 19 % kun med dette prosjektet, frem mot ferdigstillelsen i 2025. En populasjons økning på 19 % vil kreve en robust infrastruktur, et etablert transport, vann og ledningsnett som kan levere nødvendig kraft og tjenester til besøkende og nyetablerte borgere i RAK.

6.3 Oppbygging og marine forhold

AMI er bygget opp som en kunstig laget øygruppe. Det vil si at det bygges fra bunnen av havet og opp til havnivå med et fundament bestående av steiner og bølgebrytende steinbrudd hentet fra de lokale fjellene i RAK. Deretter hentes sand fra havbunnen like i nærheten og sprøytes opp over fundamentet bestående av steiner.

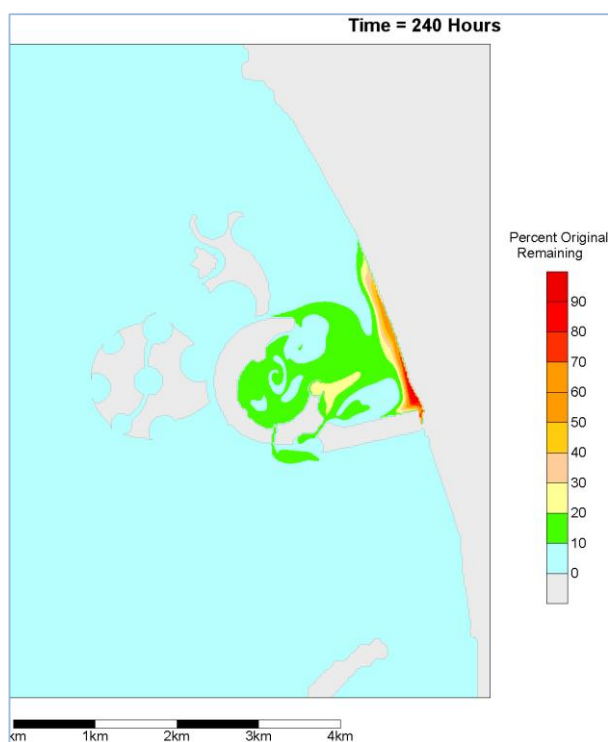


Figur 48 Steinfundament og sandpåleggelse ved The Palm Jumeirah (99.Man made Islands Dubai)

Figur 48 viser hvordan steinene blir fraktet ut til prosjektet The Palm Jumeirah og sluppet ned ved hjelp av gravemaskin og et større leker hvor steinen blir transportert på. Bildet til høyre viser hvordan båter, som er spesialbygget til dette formålet, sprøyter opp sand fra havbunnen og opp på steinfundamentet til øyene. Alt dett gjøres med GPS navigasjon. På dette viset vet hver gravemaskin og båt hvor de skal legge steiner eller sprøyte sand til en hver tid.

Denne metoden er helt lik den som blir utført på prosjektet AMI og de samme stegene i prosessen er gjort med bakgrunn i det som er gjort i prosjektet The Palm Jumeirah, som ligger ca. 86 km unna AMI.

Da reelle forhold for hvordan AMI vil oppføre seg ovenfor marine tilstander og vedlikehold på grunn av skiftende strømninger rundt øyene, vil man kunne benytte studier utført på prosjektet The Palm og sammenligne disse funnene med det som kan bli en realitet for AMI ved ferdigstillingen i 2025.



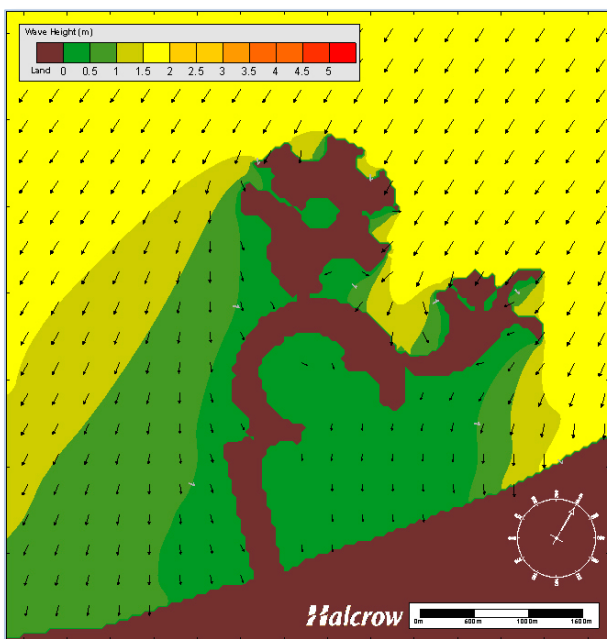
En studie utført av Halcrow i 2005 viser i figur 49 hvordan havstrømmene skifter ut eldre havvann og sirkulerer inne mellom øyene.

Dette er viktig slik at hav-vannet ikke blir sperret inne slik at det ikke samler søppel inne mellom øyene, at det alltid er ferskt havvann rundt øyene og at det ikke skifter PH verdi på grunn av surt eller for basiske forhold rundt øyene.

(Vedlegg 4)

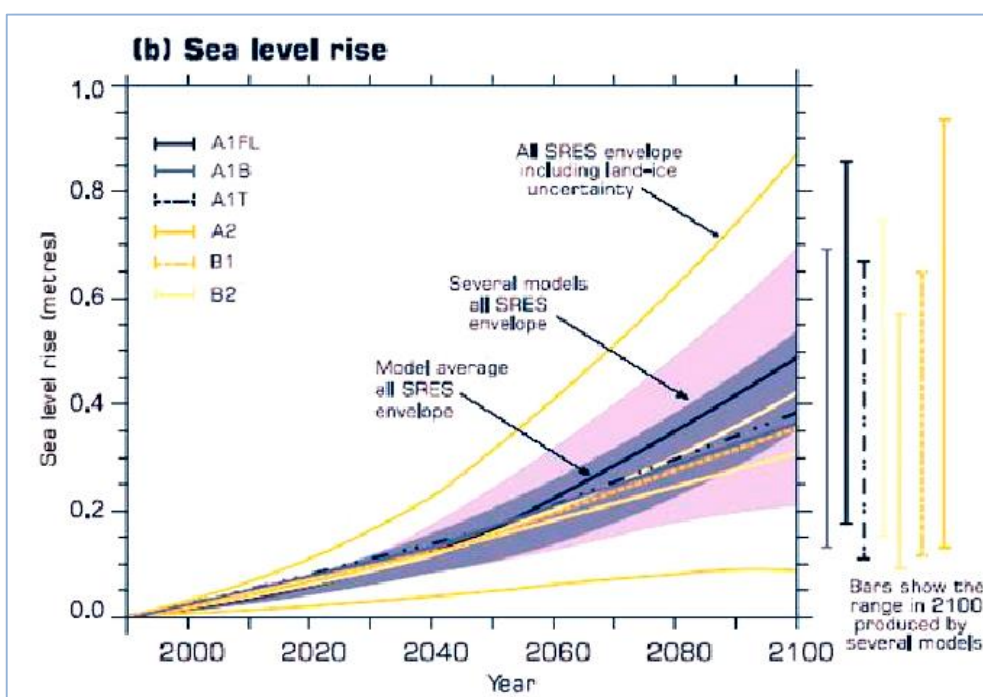
Figur 49 gjennomstrømning og havsirkulasjon (100. Vedlegg 4)

Denne undersøkelsen viser at nesten 90 % av havvannet er skiftet ut etter 240 timer.



Figur 50 viser en oversikt over kalkulert retning av bølgefronten inn mot AMI med bølgehøyder fra 0 til 5+ meter. Her vises at man kan oppleve bølger på 2 meter inn mot AMI, inn fra Nord-Øst. Derfor vil det være viktig å bygge AMI for å kunne ta i mot slike bølger i sammen med et framtidig stigende havnivå på grunn av klimaforandringer som påvirker havnivået. (Vedlegg 4)

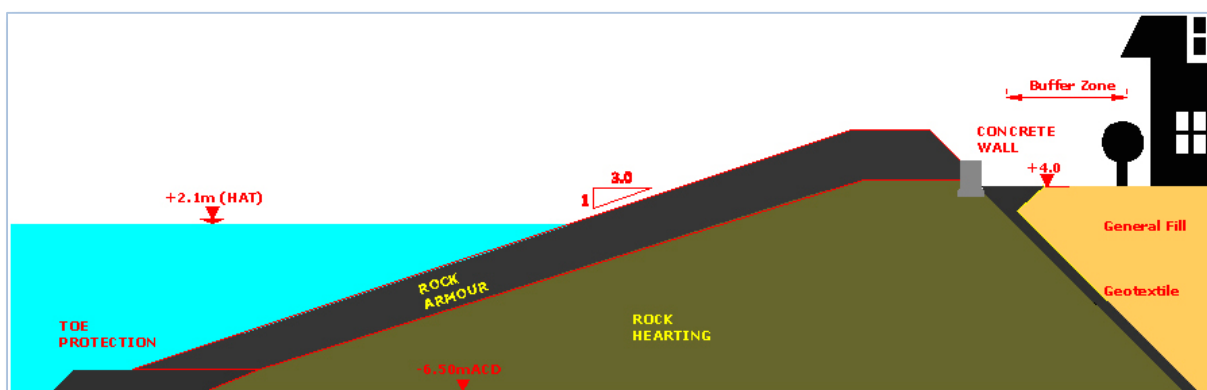
Figur 50 Bølgebrytning og retning AMI (Vedlegg 4)



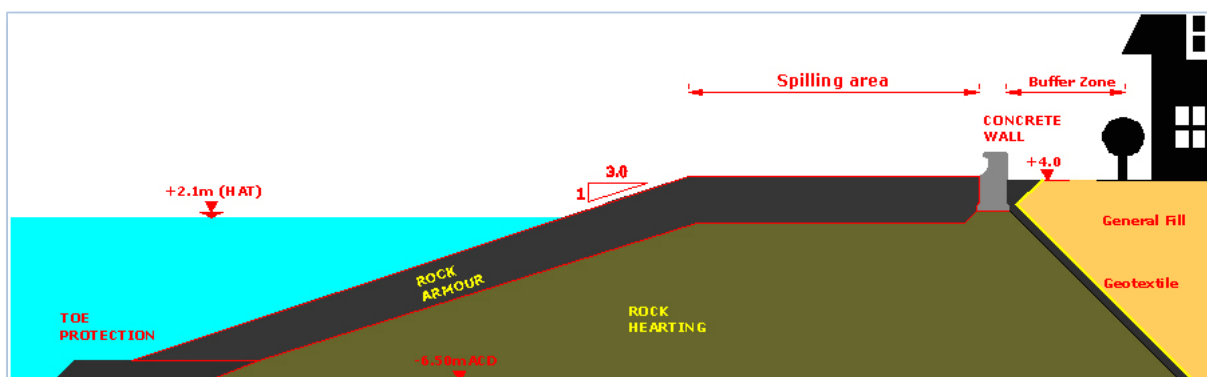
Figur 51 Havnivå mellom år 2000 - 2100 (Vedlegg 5)

Ved å ta utgangspunktet i havnivået som er lagt til grunn for prosjekteringen, er flere studier for havnivåstigning lagt inn under samme graf. Ved å sammenligne disse kan man ta et gjennomsnitt og legge utgangspunktet for forventet havnivå i den svarte linjen, som er gjennomsnittet til studiene i grafen. Ut fra dette vil man kunne lese av at havnivået kan stige med 0,4 meter frem mot år 2100.

Ved en havnivåstigning på 0,4 meter er det svært viktig å forebygge utbyggingen ved AMI mot denne stigningen og mot bølger som kan forekomme med jevne mellomrom.



Figur 52 Bølgebryter Modell 1 (Vedlegg 4)

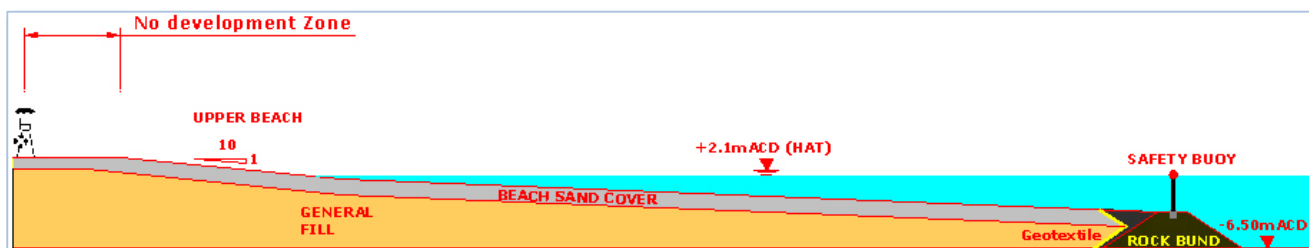


Figur 53 Bølgebryter Modell 2 (Vedlegg 4)

For å kunne forebygge mot et havnivå samtidig som at man tar høyde for å bygge bølgebrytere som kan ta imot bølger på 2 meter er det lagt til grunn 2 modeller for bølgebryterkant mellom land og havet.

Modell 1 viser en forhøyet bølgebryterkant som stopper de største bølgene fra Nord-Øst, men som kan ta litt av utsikten til den som bor eller oppholder seg på øya.

Modell 2 er en bølgebryter hvor man demper bølgene med en lenger buffersone som skal kunne gi en bedre utsikt for besøkende på AMI og som kan opparbeides i det mindre utsatte områdene for stor bølger. Begge bølgebryterne må ta hensyn til tidevann og havnivåstigning.



Figur 54 Oppbygging av strand AMI (Vedlegg 4)

Oppbyggelsen av strender på AMI er illustrert i *Figur 54* og viser hvordan sanden holdes igjen mot utsigelse i havet ved å bygge opp steinfyllinger i enden av strendene slik at dette stopper sanden i fra å rulle ut i havet etter påfylling. Her har strendene fått en lang strekning med lavere grader i stigning inn mot land. På dette viset kan de bølgene som kommer inn mot stranden miste sin energi på veg inn og bryte før det når lenger opp på stranden.



Inn mot promenader som grenser til havet er bølgebryterne som er benyttet av samme type som *Modell 1* og hvor en forhøyet bølgebryter er laget på yttersiden av promenaden ut mot havet. Dette er med på å gi en solid bufferløsning for en eventuell havnivåstigning og mot bølger inn mot MAI.

*Figur 55 Bølgebryter inn mot promenade
(Egen ref. eget bilde)*

Effekter av å bygge ut i havet, samtidig som at man slipper ut salt fra avsaltings anlegger til ferskvann og ut i havet gjør at man får et surere og et varmere vann.

Dette er med på å forandre den floraen som ligger naturlig til området i havet. Strømninger rundt AMI vil også kunne skifte retning og forandre hvor de treffer på land og på havbunnen. Dette kan føre til erosjon og en forandring på både kystlinjen, havbunnen og sandstrendene på AMI. Dette medfører at bi-tiltak må gjennomføres i ettertid av ferdigstillingen av AMI i år 2025. Etter ferdigstillingen av The Palm Jumeirah strides det enda om hvordan dette har forandret den naturlige floraen på havbunnen.

- Det har forsvunnet noe fisk, men kommet ny fisk til som har bygget sine reder i den kunstige steinbunnen hevder *Nakheel Cor*, utbygger og samarbeidspartner ved utførelsen av *The Palm Jumeirah*. (100. *Nakheel*)

Da Persiabukta ikke inneholder større naturlige korallrev, har ikke dette vært et problem ved utbyggelsen av AMI. Sedimenter ved utbygging, steinbelegging av havbunn og sandpåfylling på øyene fører til at dette sandstøvet legger seg som et teppe over naturlige alger og vekster på havbunnen rundt i området rundt AMI. Dette kan være en utfordring for det naturlige dyrelivet slik det er i dag og kan være med på å forandre den naturlige floraen slik som ved *The Palm Jumeirah*. (100. Nakheel)

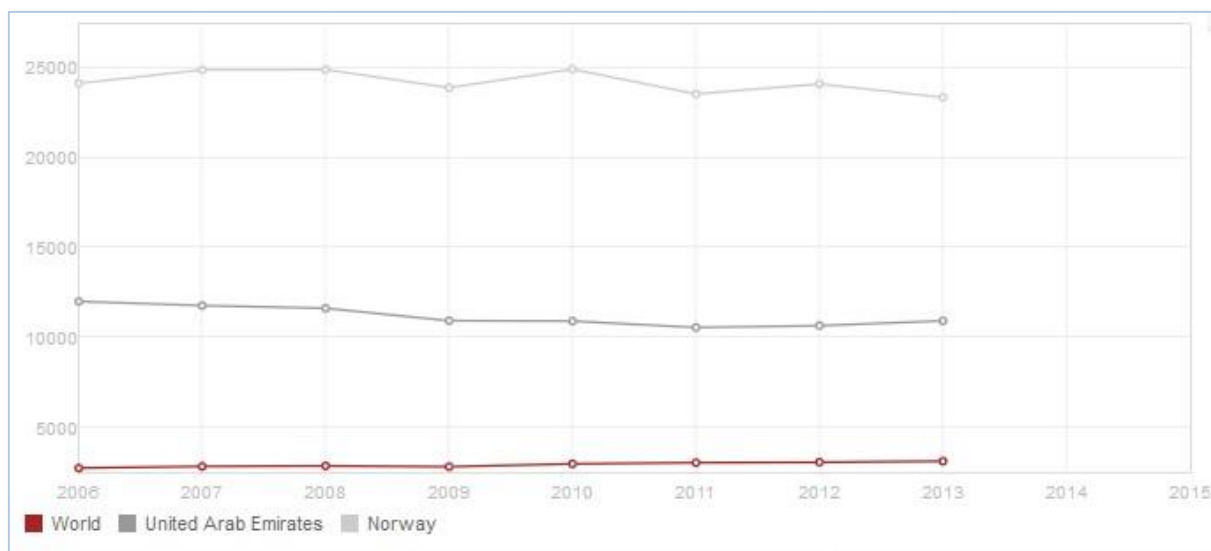
7 Co2 utslipp fra AMI

7.1 Energi og strøm

For å kunne tilby et helt nytt prosjekt, med 44 000 mennesker, vil det være krevende å levere den energiforsyningen som forventes for AMI.

En økning av befolkningen på 19 % vil sette et press på produksjonen av elektrisitet og strøm ut til kunden. Ved at AMI skal inneholde en større andel hoteller og resorten kan man også ta høyde for at disse forbruker en liten del mer energi, vann og avfallshåndtering en én leilighet med 2 beboere vill gjøre.

Ved å sammenligne gjennomsnittet av verdens befolkning`s strømforbruk med UAE og Norges sitt strømforbruk kan man få en indikasjon på hvor mye strøm som må produseres i året, per person og totalt for prosjektet AMI.



Figur 56 Strømforbruk per person per år i Kwh (80. Electric power consumption)

Grafen i Figur 49 viser en oversikt over gjennomsnittlig forbruk av strøm oppgitt i Kwh per person i verden, Norge og UAE. Her ser man at strømkonsumet i snitt, i år 2013, ligger på;

- Verden: 3001Kwh Pr år
- UAE: 10900Kwh Pr. år
- Norge: 23325Kwh Pr. år

Denne oversikten viser at UAE forbruker ca. 3 ganger mer strøm en gjennomsnittet i verden, men at UAE også bruker halvparten av hva Norges gjennomsnittlige person forbruker av strøm.

Begrunnelser for hvorfor denne grafen er slik den er kan være mange, men vil ha mye med å gjøre at Norge er et sivilisert land med lange kalde vintre som trenger energi for å holde hus og boliger varme, mens man i UAE behøver strøm for avkjøling av boliger i mindre perioder av året.

Man kan også tenke seg at en Norsk bolig kan ha -10 grader på utsiden av boligen, men at man har 25 varmegrader på innsiden av boligen. Dette er en forskjell på 35 celsius grader.

I UAE hvor temperaturene i sommermånedene gjerne er på rundt 43 celsius grader ute, vil en innetemperatur på 28 celsiusgrader gi en forskjell på 15 celsius grader. Ergo er temperaturforskjellene som trengs for et inneklime i en mindre skala i UAE en den man finner i Norge.

Ansvarlige for å levere elektrisitet og ferskvann til RAK og til AMI er FEWA – *Federal Electricity and Water Authority. (81. FEWA)*

FEWA har ansvaret for flere utbygninger av anlegg i UAE og tilbyr strøm og ferskvann til Emiratet RAK. Derfor vil det være FEWA som har ansvaret med å drifte utbyggelsene av kraftverk tilknyttet AMI.

World Bank Indicators - United Arab Emirates - ENERGY PRODUCTION & USE		
	1990	2000
Electricity production from natural gas sources (% of total) in United Arab Emirates	96.3	96.9

Figur 57 Elektrisitetsproduksjon i UAE ved bruk av gass (82. Worldbank)

En oversikt over elektrisitetsproduksjon i UAE viser at 96.9 % av elektrisiteten blir produsert av gass ved bruk av gassturbiner.

For å kunne beregne direkte utslipp av Co2 ved bruk av gassturbiner til å produsere elektrisitet, må man først regne ut den totale størrelsen av kraftverket som må til for å kunne levere elektrisitet til alle de 44000 bosatte på AMI. Deretter må man kunne beregne den reelle leveransen av elektrisitet som faktisk blir levert. Dette kommer an på teknologi og produkt som blir lagt til grunn for produksjonen elektrisiteten.

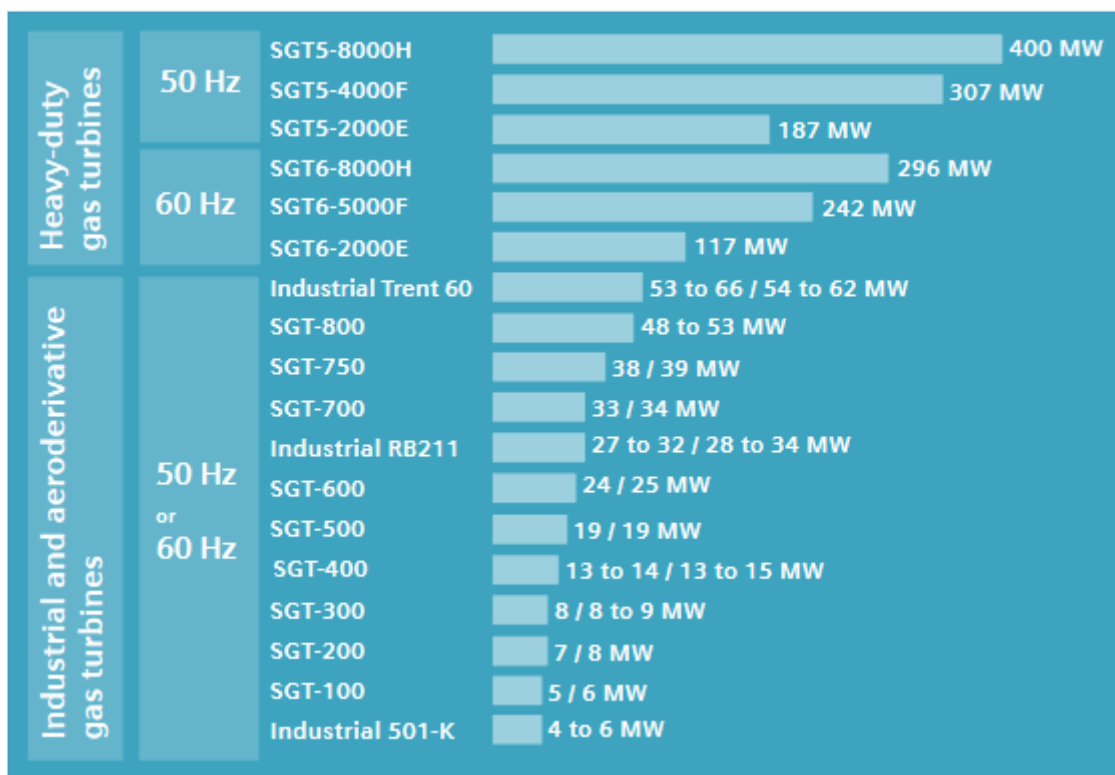
Ved å legge til grunn en gruppe av 44 000 mennesker på AMI, og et gjennomsnittsforsbruk på 10900 Kwh kan man komme frem til størrelsen og produksjonen av elektrisiteten et slikt kraftverk må produsere. Men for å gjøre dette må gjennomsnittsforsbruket per innbygger divideres ned til en gjennomsnittlig Kw som er fordelt likt på 24 timer i døgnet 365 dager i året.

$$(44\ 000\text{stk} \times 10900000\text{Wh}) / (24\text{t} \times 365\text{dager}) = 54748858\text{Wh} = \underline{54\ \text{Mw}}$$

Dette vil si at kraften som blir levert til prosjektet må være av 54Mw produsert effektiv energi. Kraftverket som skal produsere strøm og energi til AMI må være i stand til å produsere en jevn strøm av energi med en effektiv produksjonskapasitet på 54 Mega Watt for å ha et absolutt maksimum effekt tilførelse. Det vil si at kraftverket må være av en noe høyere produksjonskapasitet da noe av effekten går tapt i produksjonen, utvinningen, omforming og i varmetap av produksjon, men at effekten ut fra kraftverket må være i nærheten av 54 Mw da strømbehovet kan variere.

Da konsernet *Siemens* signerte en kontrakt om å bygge et større gasskraftverk i Nord emiratene/ RAK, bruker jeg *Siemens* sine produkter for utgangspunktet for utregningen av effekt og utslipp fra produksjonen. (83. Siemens to build)

Ved å benytte *Tabell 2* kan man velge ut den Gassturbinen som leverer riktig produserte effekt og som har en god utvinningsprosent av effekt.



Tabell 2 Gassturbiner levert av Siemens (84. Gas Turbines Siemens)

Ut fra *Tabell 2* må man hente ut en Gass turbin som kan levere en effekt på ca. 54Mw.

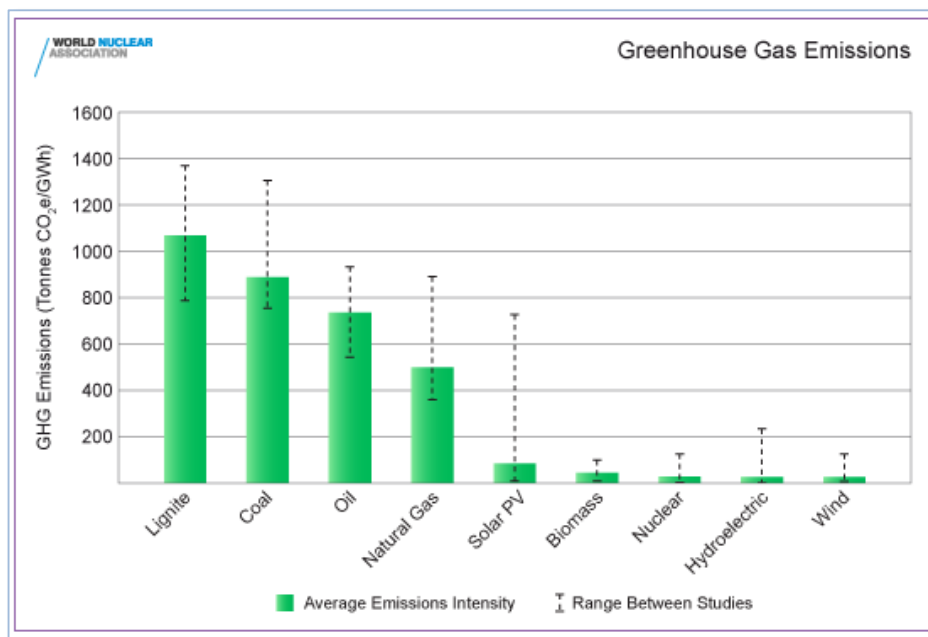
SGT-800	53.0 MW version
Power output	53.0 MW(e)
Fuel	1 fuel with gas and Diesel no 2.
Frequency	50/60 Hz
Gross efficiency	39.0%
Heat rate	9,231 kJ/kWh
Turbine speed	6,608 rpm
Pressure ratio	21.4 : 1
Exhaust mass flow	137.2 kg/s
Exhaust temperature	551 °C (1,024 °F)
NO _x emissions	≤ 15 ppmvd at 15% O ₂ on fuel gas (with DLE)



Figur 58 SGT-800 gassturbin fra Siemens med 39 % virkningsgrad (85. SGT-800)

Ved å benytte en SGT-800 kan man ha en jevn utvinning effektiv levering av elektrisitet, etter produksjons-svinn, på 53 Mw. Dette vil være tilstrekkelig da den utregnede 54Mw behovet er et absolutt maksimalt behov for prosjektet. Denne gassturbinen, med en virkningsgrad på 39 % vil være i gjennomsnittet for hva en gassturbin leverer av elektrisitet per i dag, men Siemens har også utviklet gassturbiner som skal kunne levere en utvunnet effekt på hele 61%. (83. Siemens to build)

Ved å benytte en undersøkelse av *World Nuclear Association* , hvor 20 studier la grunnlaget for undersøkelsen, kom de fram til et gjennomsnitt på Co2 utslipp ved bruk av forskjellige brenselstoff til produksjon av elektrisitet. (83. Greenhouse gas)



Figur 59 Co2 utslipp i tonn pr. GwH (86. Greenhouse gas)

Figur 52 viser en oversikt over gjennomsnittlig Co2 utslipp ved Naturlig Gass. Ved bruk av dette ved produksjon av elektrisitet er snittet på ca. 499 tonn Co2 utslipp pr. GWh

Ved å regne om snitt strømforbruk pr. innbygger på AMI på 10900kwt ned til Giga Watt Timer, kan man regne seg frem til direkte Co2 utslipp knyttet opp mot en gass-produksjon av elektrisitet til prosjektet;

Strømforbruk per person i prosjektet AMI: 10900Kwt = 109MWt = 0.0109GWt

Utslipp ved bruk av gass til elektrisitetsproduksjon: 499 tonn pr. GWt

Total Co2 utslipp ved bruk av elektrisitet per person i AMI:

0,0109GWt X 499tonn Co2/GWt = 5,4 tonn Co2

Det vil si at hver person slipper ut 5.4 tonn Co2 hvert år ved bruk av gass som produksjon av elektrisitet.

Ved å multiplisere dette med 44 000 mennesker vil man få det totale utslippet av Co2 som elektrisitetens produksjon vil ha å si for prosjektet:

$$44\ 000\ \text{stk.} \times 5.4\ \text{tonn Co2} = \underline{237\ 600\ \text{tonn Co2 pr. År}}$$

Dette vil være tall hentet med en snittberegning på Co2 utslipp gjort av *World Nuclear Association*. Ved at utbyggingen i AML er rimelig ny og at utbyggingen av gasskraftverk i RAK er under opprustning og utbygging pr. dags dato, kan man seg for seg at en nyere teknologi er hentet inn for å produsere denne elektrisiteten. Ved å sammenligne den teknologien vi bruker i Norge og den som man antar blir benyttet i et nyere gasskraftverk i RAK vil man kunne komme nærmere et reelt tall som kan gi en indikasjon på størrelsesnivået av Co2-utslippet til et gasskraftverk.

Ved å hente inn tall på de største gasskraftverkene i Norge, slik som Kårstø, Melkøya og Mongstad.

Kraftverk	Utslipp/GWh	Produksjon	Utslipp pr år
Tjeldbergodden	357 tonn/GWh	7,0 TWh	2,5 mill tonn
Kårstø	343 tonn/GWh	3,5 TWh	1,2 mill tonn
Melkøya	344 tonn/GWh	2,7 TWh	0,93 mill tonn
Mongstad	254 tonn/GWh	5,1TWh	1,3mill tonn

Tabell 3 Viser en oversikt over planlagte Co2 utslippstall av Norske Gasskraftverk i tonn/GWh (87. NNi Rapport nr. 240)

Ved å ta utgangspunkt av utslippene fra Tjeldbergodden, Kårstø, Melkøya og Mongstad vil man kunne få et gjennomsnitt som vil være et reelt utslippsnivå ved utbygging av et nytt gasskraftverk:

$$(\text{Tjeldbergodden} + \text{Kårstø} + \text{Melkøya} + \text{Mongstad}) / \text{antallet} = \text{snitt Co2 utslipp}$$

$$(357\text{tonn/GWh} + 343\ \text{tonn/GWh} + 344\text{tonn/GWh} + 254\text{tonn/GWh}) / 4 = \underline{324.5\text{Gtonn/GWh}}$$

Ved å bruke dette videre i regnestykke for hver person i AML vil man komme frem til utslipp per innbygger:

$$0,0109\text{GWt} \times 324,5\text{tonn Co2/GWt} = \underline{3.5\ \text{tonn Co2}}$$

Ved å multiplisere dette med 44 000 mennesker vil man få det totale utslippet av Co2 som elektrisitets produksjon vil ha å si for prosjektet:

$$44\ 000\ \text{stk.} \times 3.5\ \text{tonn Co2} = \underline{154\ 000\ \text{tonn Co2 pr. År}}$$

- Internasjonalt snitt gir et totalutslipp pr. år på: 237 600 tonn Co2 pr. år
- Norsk snitt gir et totalutslipp pr. år på: 154 000 tonn Co2 pr. år.

I de to eksemplene over for totalt utslipp av Co2 for prosjektet ser man at teknologi er med på å gi lavere utslipp og at ved den teknologien som man benytter seg av i Norge kan senke utslippene fra gasskraftverk med ca. 35 %, fra et Internasjonalt snitt til et Norsk snitt på utslipp fra gasskraftverk.

7.2 Antakelser og føringer for Transport og fly

Transport I RAK, er som beskrevet tidligere, i hovedsak gjort ved bil og kjøretøy som benytter fossilt drivstoff. Ved at AMI er en turist-destinasjon samtidig som at det er et område hvor man kan bo og leve, så vil de bli utført forskjellige forbruksmønstre på bil, fly og transport for hver gruppe av mennesker på AMI.

Man kan anta at faste beboere har en fast rutine med å kjøre til og fra jobb hver dag, uten om helligdager og helger, ved bruk av egen bil eller annet kjøretøy.

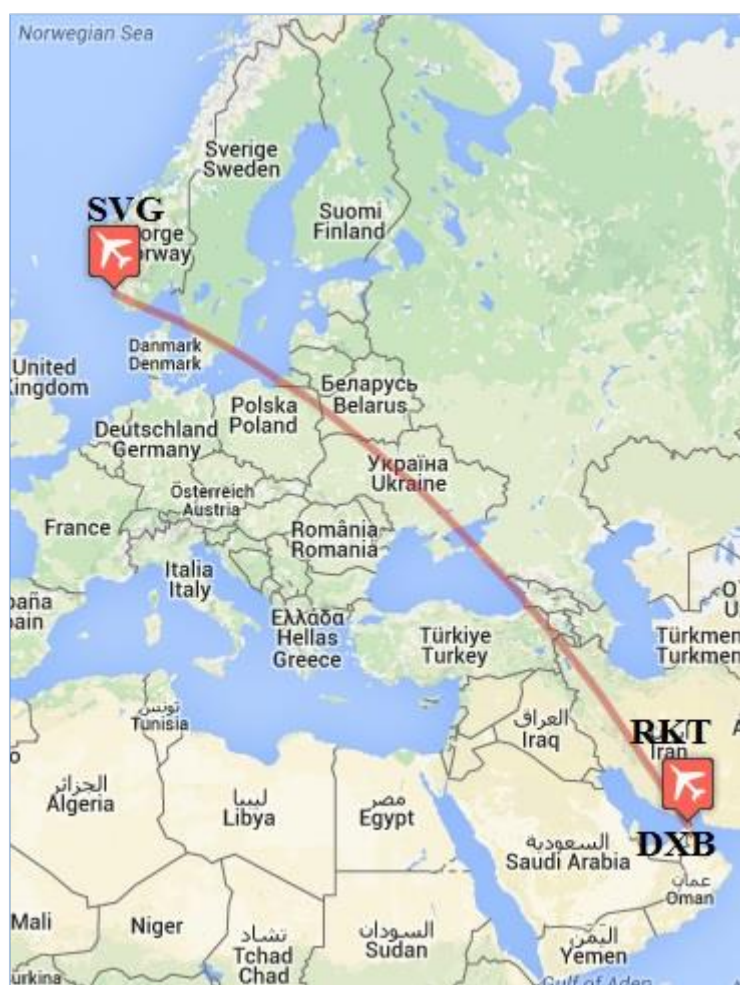
Man kan anta at turister har et oppholds-perspektiv på ca. 10 dager, og har flyreise + taxi til og fra AMI hver 10. dag. Under oppholdet sitt kan man også anta at turistene har 2-3 turer ut fra prosjektet og til andre attraksjoner og nærliggende byer.

Da RAK og AMI har turister fra hele verden, velger jeg å bruke min egen flyreise som utgangspunkt for reisedistanse med fly som et snitt, til og fra Prosjektet.

Det blir sett bort i fra transport til og fra flyplassen i hjemlandet til turisten, da denne kan variere både i lengde og i type transport.

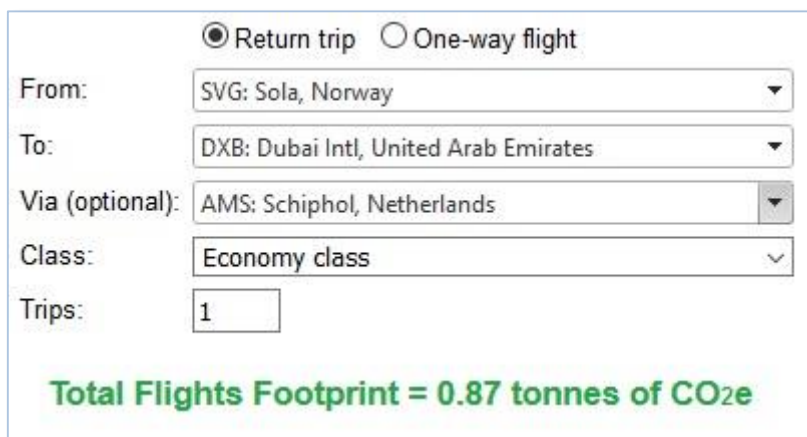
7.3 Fly

Ved å fly fra Stavanger Lufthavn Sola med en mellomlanding i Amsterdam Schiphol og så videre til Dubai International Airport vil fly-distansen tilsvare 5 357 km i luftlinje. (90. Distance)



Figur 60 Flylinje SVG - DXB/RKT (91. Flylinje)

Ved å regne en *carbon footprint* for flyreisen, legger man til grunn distansen som er flydd og regner et direkte Co2 utslippstall tilknyttet denne flygningen tur/retur:



The image shows a web-based calculator for flight carbon footprint. It features several input fields and a final result display. At the top, there are two radio buttons: 'Return trip' (selected) and 'One-way flight'. Below this are five dropdown menus: 'From' (SVG: Sola, Norway), 'To' (DXB: Dubai Intl, United Arab Emirates), 'Via (optional):' (AMS: Schiphol, Netherlands), 'Class' (Economy class), and 'Trips' (1). At the bottom, a green text box displays the result: 'Total Flights Footprint = 0.87 tonnes of CO2e'.

Figur 61 Co2 Utslipp Fly Svg - Dxb (89. Carbon Footprint)

Figur 54 viser et snitt utslipp Co2 per flygning tur/retur SVG-AMS-DXB på 870 kg Co2 utslipp per person og gir et overslag på utslippet til en slik flyreise over denne distansen. Da denne distansen kan variere fra destinasjon til Dubai og/eller RAK, vil jeg bruke dette Co2 tallet som en gjennomsnitt for å synliggjøre mengden Co2 slike reiser kan utgjøre fra flere destinasjoner i verden.

Jeg antar også at distansen SVG-AMS-RKT er tilnærmet lik den distansen som er lagt til grunn for SVG-AMS-DXB.

Ved å benytte seg av det totale antallet hotellrom og estimere en del av boligene som utleieboliger, da dette prosjektet mest sannsynlig vil ha flere boliger som er rene investeringsobjekter som leies ut i perioder av året, kan man komme frem til et antall hotellrom og boliger som innehar besøkende som benytter seg av fly og taxi som fremkomstmiddel.

- *I et intervju med Sales Manager Haitham Krimeed for AMI, bekrefter han at prosjektet skal appellere til nasjonale innbyggere som en ferie destinasjon samtidig som at det skal trekke til seg investorer fra hele verden, og da spesielt Tyskland, Russland, Tsjekkia, Storbritannia og Scandinavia.*

Det nasjonalt besøkende vil medføre at en del av de tilreisende ikke vil benytte fly, og at det da må tas hensyn til dette ved utregningen av et potensielt Co2 utslipp ved bruk av fly på et internasjonalt nivå, til og fra AMI.

- Jeg legger derfor til grunn at 10 % av de tilreisende til AMI vil være Nasjonale som benytter seg av bil til og fra prosjektet.
- De resterende 90 % vil bo på hotell eller leie bolig i prosjektet.
- Det legges også til grunn at 20 % av boligene blir leiet ut til tilreisende turister.
- Det bor i gjennomsnitt 2 personer på hvert hotellrom og utleiebolig.

Da står man igjen med:

90% av 12 000 hotellrom = 10 800 hotellrom

20 % 10 000 boliger til utleie = 2000 utleieboliger

Hotellrom + utleie = 10 800 + 2000 = 12 800 enheter

Totalt besøkende som i gjennomsnitt flyr tur/retur til og fra AMI hver 10. dag:

12 800 enheter x 2 personer i hver enhet = 25 600 personer

Ved å fordele perioder på 10 dager over 365 dager får man antallet grupper 25 600 mennesker som fly inn for å besøke prosjektet AMI hvert år:

365:10 = 36.5 grupper av 25 600 til-flygende til AMI hvert år

Dette tilsvarer et totalt antall til -og fra-flygende på:

36.5 x 25 600 mennesker = 934 400 mennesker

Om hver av disse i snitt flyr distansen 5 357 km x 2 (tur/retur) vil man kunne finne mengden Co2 utslipp som slippes ut totalt for alle de 934 400 menneskene hvert år, som direkte er tilknyttet bruken av AMI:

934 400 mennesker x 0.87 tonn Co2 = 812 928 tonn Co2

Dette vil si at det totale utslippet, direkte tilknyttet flyreise til og fra AMI, hvert år kan utgjøre 812 928 tonn Co2.

7.4 Bil

Det ligger to flyplasser i nærheten av AMI.

Den ene er en mindre flyplass i RAK - RKT som har en distanse på 36.5 km og en estimert 35 minutter med bil eller taxi fra flyplassen og til AMI.(88. Google Earth)

Den andre er Dubai International Airport, som ligger 77.2 km fra AMI og som har en Estimert kjørelengde på 54 min for distansen mellom DXB – AMI i bil eller taxi. (88. Google Earth) Den reelle kjørelengden ble etter mine egne målinger ca. 1 time og 10 minutter unna med bil, ved 2 forsøk.(egen ref.) AMI reklamerer selv med en kjørelengde på 45 minutter fra DXB til AMI på sine hjemmesider. (92. AMI Resort)



Figur 62 Avstand Dubai int. flyplass DXB-AMI og Avstand RAK Flyplass RKT-AMI (88. Google earth)

Ved en forventning om at de som kommer med fly til og fra DXB og RKT, har en lik fordeling med 50 % fra DXB og 50 % RKT som ankomst/avgang kan vi lage et snitt på hvor langt hver reisende benytter bil eller taxi for å nå feriedestinasjonen AMI fra hver flyplass.

$$(Distansen t/retur DXB + RKT) / 2 = ((77.2\text{Km}+36.5\text{km}) \times 2) / 2 = 77.2\text{km} + 36.5\text{km} = \underline{113.7\text{km}}$$

Hver reisende som kjører bil eller taxi til og fra en av flyplassene og til og fra AMI kjører i snitt 113.7km.

Ved å anta at hver bil/taxi har 2 gjester med seg som passasjerer vil det være 25 600 tilreisende hver 10 dag som kjører til og fra AMI. Dette vil si at 25 600 mennesker, fordelt på 2, kjører en tur fra flyplassen og til AMI hver 10. dag. Dette tilsvarer 12 800 turer en vei. Da disse skal kjøres både til og fra AMI vil de kjøres tur/retur, noe som tilsvarer 25 600 turer med bil for de 25 600 menneskene.

Ved å ta utgangspunkt i de mest brukte type taxier i Dubai kan man regne seg frem til utslippet Co2 pr. kjørte km.



Den mest benyttede taxien i Dubai er bilen av typen Toyota Camry. (93. Taxi Dubai) Typen Toyota Camry som legges til grunn for utregningen av Co2utslippet er en Toyota Camry Automat 2.2L bensin.

Figur 63 Toyota Camry Taxi (93. Taxi Dubai)

Denne har et utslipp på ca. 232 gram Co2/km (94. Nextgreencar)

Ved å multiplisere dette med antall kjørte kilometer vil man få direkte utslipp Co2 pr km:

Ved en kjørelengde på 113.7 km (pr. 2 personer i hver bil) tur/retur flyplass-AMI:

- $113.7\text{km} \times 232\text{gCo}_2/\text{km} = \underline{26\,378\text{ gram Co}_2} = \underline{26,4\text{ kg Co}_2}$
Noe som utgjør 13,2 kg Co2 per person tur/retur i bil eller taxi.

Totalt Co2 utslipp ved bil/taxi i løpet av 1 år til og fra AMI fra en av flyplassene vil da bli:

- $13,2\text{ Kg Co}_2 \times 934\,400\text{ mennesker hvert år} = \underline{12\,334\,080\text{ kg Co}_2}$
= $\underline{12\,334\text{ Tonn Co}_2\text{ årlig}}$

Dette vil si at tilreisende til og fra flyplass-AMI slipper ut 338 tonn Co2 hver 10 dag.

Dette vil si at totalt Co2 utslipp på transport med bil eller taxi, tur-retur flyplass-AMI, her utgjør 12 337 tonn Co2 pr. år eller 0,0132 tonn Co2 per tilreisende person.

7.5 Ferskvann

Emiratene har et høyt forbruk av ferskvann, da klimatiske forhold gir ferskvann en mangelvare på grunn av varme perioder, tørke og et ørkenlandskap hvor grønne områder, som har et høyt vannbehov for å vokse seg grønne er fraværende. I tillegg til dette har innbyggerne i Emiratene et svært høyt forbruk av ferskvann per innbygger, da mye vann benyttes både som drikkevann og for å vanne planter og trær.

Med et forbruk på ca. 500 liter ferskvann pr. dag pr. innbygger i Emiratene er forbruket en god del over det man finner i Norge. Tall fra Norskvann (år 2003) viser til et gjennomsnittsforsbruk på vann til 197 liter pr. innbygger i Norge. (96. UAE Water consumption) (97.Norskvann)

Da ferskvann ikke forekommer i store kvanta i Emiratene blir en metode for å utvinne ferskvann fra saltvann benyttet. En avsalting av saltvannet gjør at saltvannsresursen til drikkevann finnes i store kvanta like utenfor kysten av emiratene. Men denne metoden har også en hake ved at den krever mye energi for å utvinnes og for å avsalte saltvann til ferskvann.

I 2017 skal FEWA i samarbeid med TAQA ha et nytt ferdigbygget *reversert osmose vannverk* hvor saltvann skal omgjøres til ferskvann like utenfor RAK, i Emiratet Ajman. Dette er den teknologien som mer og mer blir innført i UAE og som også står for produksjonen av ferskvann til AMI. (97. Reverse Osmosis)

Ved å sammenligne den teknologien som vanligvis blir benyttet er tre forskjellige:

- Thermal Distillation Technologies of multistage flash (MSF)
med et utslipp på 23,41kgCo₂/1000Liter produsert ferskvann.
- Multiple Effect Distillation (MED)
med et utslipp på 18.05kgCo₂/1000Liter produsert ferskvann.
- **Reverse Osmosis (RO)**
med et utslipp på 1.78 Kg Co₂/ 1000Liter produsert ferskvann.

Ved å sammenligne de tre metodene på å avsalte saltvann til ferskvann på ser vi at *Revers Osmose* (RO) er den med desidert minste Co2 utslippet per 1000 Liter produserte ferskvann, med 1,78kg Co2/1000Liter.

RO er en metode der man benytter seg av membranfilter for å filtrere ut salt og mineral partikler ut av saltvannet, ved bruk av trykk og forskjellige membranfilter, slik at man til slutt sitter igjen med et vann som er godkjent som drikkevann.

Ved at hver person i AMI i snitt bruker 500 liter per dag, og at produksjonen av disse 500 literne med ferskvann enkelt kan regnes ut til å slippe ut:

$$- (1,78\text{kgCo}_2/1000\text{l}) / 2 = \underline{0,89\text{Kg Co}_2/500\text{Liter vann.}}$$

Ved en populasjon på 44 000 mennesker ved AMI til en hver tid vil dette bidra til et daglig Co2-utslipp på:

$$- 44\ 000 \text{ mennesker} \times 0,89\text{kg Co}_2 = \underline{39\ 160 \text{ Kg Co}_2}$$

For en 10 dagers periode vil dette bidra til et utslipp på 391 600Kg Co2.

Dette tilsvarer et års-utslipp på Co2, kun ved produksjonen av ferskvann til AMI på:

$$39\ 160\text{kgCo}_2 \text{ pr. dag} \times 365 \text{ dager} = 14\ 293\ 400\text{Kg Co}_2 = \underline{14\ 293,4 \text{ tonn Co}_2}$$

Dette vil si at produksjonen av ferskvann til AMI har et årlig snitts-utslipp på 14 293 tonn Co2, og et utslipp på 0,015 tonn Co2 per person.

8 Totalt Co2 utslipp

Ved at hver person som oppholder seg på AMI eller som besøker prosjektet som en feriedestinasjon, vil disse bidra til et utslipp på de Co2 faktorene som er lagt til grunn ovenfor. Hver av de 934 400 menneskene som besøker AMI som en ren turist destinasjon vil hvert år bidrar til et personlig Co2 utslipp på:

- Elektrisitet; 3,5 tonn Co2 fordelt på 44 000 "beboere" av AMI til en hver tid
- Ferskvann: 0,32 tonn Co2 Fordelt på 44 000 beboere av AMI til en hver tid

- Fly; 0,87 tonn Co2 Fordelt på de 934 400 besøkende av AMI pr. år
- Bil/taxi 0,0132 tonn Co2 Fordelt på de 934 400 besøkende av AMI pr. år

Dette vil si at totalt forbruk pr. person som besøker AMI, kun innenfor elektrisitet, ferskvann, transport flyplass-AMI og flyreise er på 4,7 tonn Co2. Elektrisitet og ferskvann er løpende forbruksvarer, men bil/taxi og fly er ekstra påvirkninger for Co2 utslippene hver besøkende bidrar til.

Men da det er 44 000 mennesker som til en hver tid er beboere i prosjektet, velger jeg å fordele Co2 utslippene som flyreisene og transport til og fra flyplassen fra de 934 400 besøkende fordelt på de 44 000 beboerne til en hver tid på AMI, da det er prosjektets utslipp av Co2 som er i søkelyset.

Ved en fordeling; 934 400 besøkende pr år / 44 000 beboere til en hver tid = 21,24 faktor

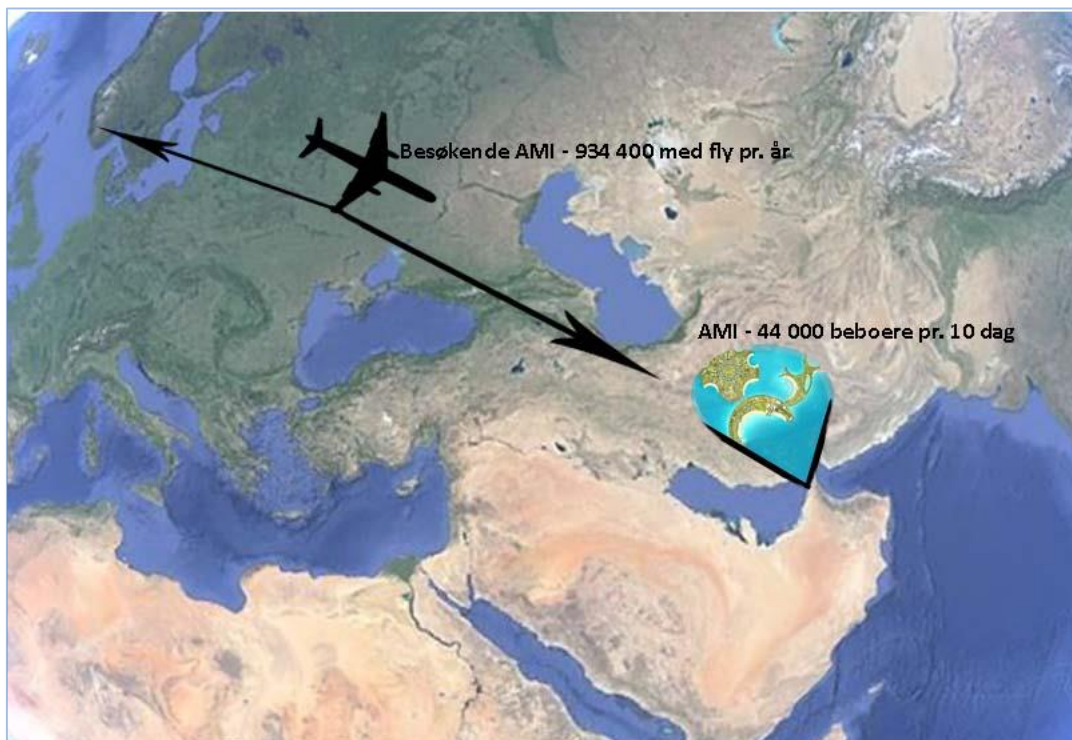
- Fly: 0.87 tonn Co2 x 21,24 = 18,5 tonn Co2
Pr. stk av de 44 000 besøkende til en hver tid som turist.

- Bil/Taxi: 0,0132 tonn Co2 x 21,24 = 0,28 tonn Co2
Pr. stk av de 44 000 besøkende til en hver tid som turist.

Dette gir en samlet verdi som senere kan sammenlignes med en fordeling på innbyggere og deres Co2 utslipp på ett år

8.1 Utslipp pr. beboer

Ved å beregne det totale utslippet for hver boplass, hotell og utleie-leilighet, kan man tenke seg at det er de 44 000 boplassene som er årsaken til utslippene, i tillegg til Co2 utslippet som de 934 400 turistene står for. Da må det totale utslippet fordeles på de 44 000 boplassene og menneskene. Kun ved denne fordelingen kan man videre sammenligne dette utslippet med en beboer av UAE eller Norge ved et år, da det er boplassen som forårsaker utslippet og de løpende Co2 utslippene for benyttelsen av denne boplassen som legges til grunn.

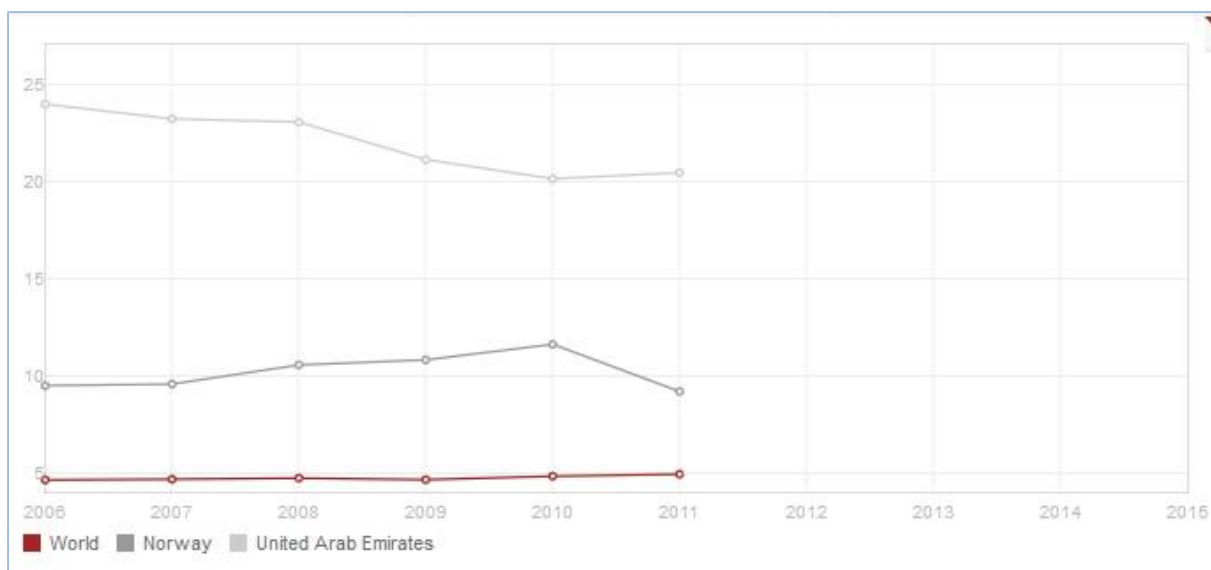


Figur 64 Flygende besøkende årlig og beboertall besøkende til enhver tid ved AMI

Elektrisitet; 3,5 tonn Co2 fordelt på 44 000 beboere av AMI til en hver tid
 + Ferskvann: 0,32 tonn Co2 fordelt på 44 000 beboere av AMI til en hver tid
 + Fly: 18,5 tonn Co2 fordelt på 44 000 beboere av AMI til en hver tid
 + Bil/Taxi: 0,28 tonn Co2 fordelt på 44 000 beboere av AMI til en hver tid
 = Totalt: 22,6 tonn Co2 per 44 000 beboerplasser i AMI

Dette viser at et Co2 utslipp per innbygger av AMI, kun ved bruk av elektrisitet, ferskvann, transport til og fra flyplassen og fly inn og ut til destinasjonen bidrar til et 22.6 Tonn Co2 utslipp pr. beboer av de 44 000 beboerne ved AMI.

Ved å sammenligne dette med et nivå av Co2 utslipp per innbygger i Norge, i UAE og i snitt i et internasjonalt verdensbilde, vil man kunne få en sammenligning på dagens Co2 utslipp blant andra land opp mot AMI.



Figur 65 Co2 utslipp I ton Co2 per innbygger i år 2011 (98. Co2 emission per capita)

Figur 58 viser en graf over gjennomsnittlig tonn Co2 utslipp per innbygger i 2011 i verden, i Norge og i UAE. Utslipet i Figur 58 viser en oversikt over all utslipp i landet ved forbruk og produksjon

fordelt på hver innbygger i landet. Dette vil si at olje-land som Norge og UAE, som utvinner større mengder olje og utslipp av fossilt brennstoff havner på et høyt Co2 utslipp per innbygger.

Sammenligner man det Co2 utslippet som forårsakes av prosjektet AMI, kun fra elektrisitets produksjon, ferskvannsproduksjon, transport og flyreiser til og fra destinasjonen og opp mot gjennomsnittstallene for verden, Norge og UAE kan man se forskjellene i utslippsverdien;

Snitt verden: 4.9 tonn Co2 pr. innbygger

Norge: 9.2 tonn Co2 pr innbygger

UAE: 20,4 tonn Co2 pr. innbygger

AMI: 22,6 tonn Co2 pr. innbygger

Dette viser at AMI bidrar til et svært høyt Co2 utslipp pr. innbygger.

Kun ved å beregne med Elektrisitets produksjon, Ferskvanns produksjon, fly og transport –til og fra AMI, bidrar AMI til mer en hva en gjennomsnitts borger av UAE i snitt utgjør i Co2 utslipp fordelt på alle innbyggerne i UAE.

Ser man på tall fra Norge (9,2 tonn Co2), kan man se at utslippet pr. innbygger i AMI (22,6 tonn Co2) nesten er 2.5 ganger høyere en det utslippet som Norges Co2 utslipp bidrar til per innbygger.

Sammenligner man Co2 utslippet til AMI (22,6 tonn Co2) opp mot snittet i verden generelt (4,9 tonn Co2), kan man se at utslippet til AMI er over 4,5 ganger større en verdens-snittet av Co2 utslipp.

9 AMI opp mot FN`s Klimamål

De utvalgte hovedmålene kommer med flere delmål som vil være viktige underkategorier og som stiller forskjellige spørsmål og målsetninger ved hovedmålet. Derfor velges det å føre opp disse sammen med de utvalgte målene. (Vedlegg 1)

Ut fra dette velger jeg disse hovedmålene for utredning direkte knyttet opp mot å besvare forskningsspørsmål 1, 2, 3 og 4 for AMI.

Forskningen rundt AMI blir her direkte knyttet opp mot hovedmålene til FN og vil bli fremstilt som en oppsummering av forskningen ovenfor.

Vurderingen for om utbyggingen av AMI vil være bærekraftig i forhold til FN`s 9 utvalgte temaer vil bli vurdert ved bruk av en *Pros & Cons – vurdering*, hvor jeg lister opp fordeler og ulemper med funnene i oppgaven under hvert hovedmål.

9.1 Mål 6. Rent vann og gode sanitære forhold.



Mål 6 tar for seg problematikken rundt tilgangen til drikkevann, forbruket og forurensing av drikkevann, tilstrekkelig sanitær tilgang slik at man kan bekjempe sykdommer og infeksjoner tilknyttet urent vann. Mål 6 har 8 delmål som er kategorisert og definert til ulike spørsmål tilknyttet ulike problemstillinger som skal gjennomføres før tidsfrister på henholdsvis år 2020 og år 2030. (Vedlegg 1)

Da prosjektområdet AMI er lokalisert i et område som hovedsakelig består svært tørre perioder i året og uten større naturlige kilder til ferskvann, vil dette temaet være av en sterk interesse for oppbyggelsen av AMI og produksjonen av ferskvann.

Pros:

- **Klarer å produsere nok ferskvann til innbyggerne.**
- **Benytter nyeste gassturbin teknologien for avsalting av sjøvann til ferskvann.**

Cons.

- **Slipper ut store mengder Co2 ved produksjon av ferskvann.**
- **Et svært høyt forbruk av ferskvann pr. innbygger.**
- **Store mengder ferskvann går med til vanning av grøntområder.**

Delkonklusjon: Ved et svært høyt vannforbruk og en produksjon ved avsalting av sjøvann, vil en produksjon med store mengder CO₂, som er lineært tilknyttet utslipp opp mot produksjon og forbruk, være av en metode som vil være med på å øke den totale Co₂-gjennomsnittet pr. innbygger i landet betraktelig. Levering av rent vann til forbruker vil være innenfor FN`s krav men Co₂-utslipp og en økende belastning på miljøet rundt fremstillingen av ferskvann vil være av negativ karakter ovenfor FN`s mål for produksjon av ferskvann.

Dette er med på å svare på forskningsspørsmål **3.** og **4.**

Mål 7. Ren Energi for alle.



Mål 7 tar for seg effektiviteten, tilgangen og forbedringspotensialet den moderne verden står ovenfor når det kommer til produksjon, distribuering og konsumet av energi. Mål 7 har 5 delmål for å åpne opp for en renere produksjon av fossilt brensel og fremme renere energi-teknologi før år 2030.

(Vedlegg 1)

Da prosjektområdet AMI er lokalisert i U.A.E, som er det 8. største landet innen produksjon av olje i verden, vil problematikken rundt ren energi, produksjon av energi og klimagassutslipp være et sentralt spørsmål som vil være av stor karakter ovenfor problemstillingen tilknyttet produksjonen av elektrisitet. Da elektrisiteten til AMI blir produsert ved hjelp av gassturbiner og forbrenning av fossilt brennstoff vil dette ha stor innvirkning på Co₂ regnskapet til prosjektet. (29. WichCountry)

Pros:

- *Leverer nok elektrisitet til innbyggerne ved AMI uten strømbrudd*
- *Elektrisiteten som er forbrukt kan overvåkes av brukeren*
- *Benytter nyere teknologi ved produksjon en tidligere*

Cons:

- *Slipper ut store mengder Co2 ved produksjon*
- *Benytter ikke sol-energi eller fornybar energi selv om store muligheter*

Delkonklusjon: Produksjonen av elektrisitet er av uheldig karakter, da det forårsaker store mengder Co2 utslipp, og er basert på fossilt brennstoff i produksjonene. Det blir levert nok elektrisitet til forbruker, som er i tråd med FN`s mål, men elektrisiteten er ikke av en "ren" eller fornybar karakter. Dette gjør at FN`s krav om ren energi ikke er oppfylt for AMI.

Dette er med på å svare på forskningsspørsmål **3. og 4.**

9.2 Mål 8. Anstendig arbeid og økonomisk vekst.



Mål 8 fokuserer på entreprenørskap, innovasjon, rettferdige lønninger for menn og damer, sikre jobbsituasjonen for arbeidere, implementere og fremme bærekraftig turisme, lokal kultur og finansielle service-tilbud. Mål 8 har 12 delmål for å nå målsetninger henholdsvis innen år 2020, år 2025 og år 2030. (Vedlegg 1)

Da prosjektet er etablert i et lite utviklet emirat sammenlignet med nabo emiratene Dubai og Abu Dhabi, vil det være naturlig å se på vekst i økonomiske tilstander, handel, turisme og generering av arbeidsplasser i RAK og AMI.

Pros:

- **Tilrettelegger for en økonomisk vekst basert på selskapsetablering**
- **Gir muligheter for jobb og anstendig lønn til innbyggerne**
- **Fokuserer på å øke sin BNP på både finans, produksjon og turisme.**
- **Ivaretar kulturminner og tradisjoner**
- **Åpner for vestlige investorer med vestlige verdier**

Cons:

- **Er en liten Emirat i forhold til naboemirater**
- **Gir uttrykk for å ligge nærer Dubai en det de gjør ut mot investorer og bedriftsetablerere.**
- **Er ikke like utviklet som naboemiratene.**
- **Ambisiøse byplaner gjennom de siste 40 år som kun delvis har blitt utbygget**
- **Skaffe nok investorer for å fullføre ambisiøse byggeprosjekt**

Delkonklusjon: Fokuserer på en vekst innad i Emiratet ut over olje og gass utvinning, noe som vil være av en langsiktig og foretrukket strategi opp mot FN's klimamål. Gir muligheter for bedrifter å etablere seg og vokse som bedrift med økonomiske styrker. Dette er med på styrke emiratets økonomiske vekst, og som tilfredsstillende kravene fra FN om *Anstendig vekst arbeid og økonomisk vekst*. Ambisiøse prosjekter og en rask vekst i utvikling og økonomisk er faktorer som kan være av en negativ karakter ovenfor FN's klimamål, da dette setter utviklingen i et kortsiktig og risikabelt vekstbilde.

Dette er med på å svare på Forskningsspørsmål 1, 2 og 3.

9.3 Mål 9. Innovasjon og infrastruktur.



Mål 9 fokuserer på innovasjon, bærekraftig industrialisering, pålitelig infrastruktur, god økonomisk og teknologisk utvikling, menneskets velvære i fokus. Mål 9 setter til grunn 8 delmål for en oppnåelse av målet innen henholdsvis år 2020 og år 2030. (Vedlegg 1)

Da prosjektet AMI er et nytt prosjekt på urørt grunn og uten en tidligere oppbygning av infrastruktur spiller dette målet en stor rolle i byggeprosjektet, da RAK har muligheten til å utvikle prosjektet AMI i en bærekraftig og innovativ metode, med effektive løsninger og et moderne ressursbruk.

Pros:

- **Innovativ og fremtidsrettet økonomisk syn på vekst i RAK**
- **Muligheten til å starte en byplan på uberørt grunn, og derfor benytte bærekraftig teknologi.**
- **En visjon om en bedre fremtid for sine innbyggere.**
- **Skaper arbeidsplasser ved å utvikle ny infrastruktur.**
- **Kort vei fra ønsker for utbyggelse til prosjektering**

Cons:

- **Mangel på byråkrati**
- **Flere prosjekter behøver et økt behov for kapital og investorer**
- **En for rask utvikling kan føre med seg kritiske mangler og kapital for å ferdigstille prosjektene fult ut, slik tidligere byplaner har vist.**
- **Infrastruktur og nybygg blir bygget uten store reguleringer fra staten, men med veiledning fra kommunen.**
- **Hierarkiet og monarkiet bestemmer, og "byggeregler" må vike for ambisiøse prosjekter.**

Delkonklusjon: Fremtidsrettet og en god økonomisk strategi men med manglende risiko vurderinger for sin ambisiøse utvikling. Ønsker å skape en bedre fremtid med et moderne

samfunn med moderne infrastruktur, men “byggeregler” og bærekraftige løsninger må vike for kjente og profittstyrte løsninger. Da prosjektet AMI er med på å øke innovasjon og infrastruktur i et ellers lite utbygget Emirat kan delmål under FN`s klimamål være positiv berørt, og utviklingen vil være i tråd med den utvikling FN målsetter seg.

Dette er med på å svare på Forskningsspørsmål **1, 2 og 3**.

9.4 Mål 11. Bærekraftige byer og samfunn



Mål 11 tar for seg 10 delmål som fokuserer på oppbygging av tilgjengelige boliger, nedgradering av slumområder, luftkvalitet, søppel og energi behandling, transport og sikkerhet. Målene har en henholdsvis tidsplan inntil år 2020 og år 2030. Derfor vil dette være sentrale spørsmål av sterk interesse for oppgaven. (Vedlegg 1)

RAK er i vekst, og prosjekter som AMI kan sette denne byen på kartet. Derfor vil det være svært viktig med mål 11 som en stor del av problemstillingene rundt RAK og AMI utbyggingen.

Pros:

- **Tilbyr tomter og boliger til sine innbyggere/Emirater.**
- **Bygger boliger og en byutvikling for et fremtidig bysamfunn.**
- **Bygger ut et bredt spekter av veier og infrastruktur.**
- **Fokuserer på å oppgradere utdaterte områder og forebygge oppbyggingen av slumområder.**
- **Ønsker en fortetning og et bysamfunn.**
- **Lav kriminalitet**

Cons:

- **Et sterkt monarki kan gi forhastede beslutninger**
- **Transport foregår utelukkende med bil og kjøretøy som benytter fossilt brennstoff**
- **Store Co2 utslipp ved oppbyggelse av infrastruktur og energi produksjon**

- *Store byutviklingsplaner med ambisiøse prosjekter kan stå i fare for og ikke ferdigstilles da de behøver løpende investorer og kjøpere i byggeperioden.*

Delkonklusjon: AMI utvikles innenfor det FN krav om infrastruktur og tilgang til energi, transport og sikkerhet, men klarer ikke å nå de klimamålene som omhandler den klimapåkjenning dette bidrar med, med tanke på Co2 utslipp og forurensing av luft og vann.

Dette er med på å svare på Forskningsspørsmål **2, 3 og 4.**

9.5 Mål 12. ansvarlig forbruk og produksjon



Mål 12 har til sammen 11 delmål som skal være med på å underbygge kravene FN ønsker til konsum av varer og produksjonsmønsteret til varene. Implementering av et bærekraftig grunnlag for å drive business, turisme og fremme lokal kultur og produkter er i fokus. Tidsplanen for gjennomførte delmål er i henholdsvis innen år 2020 og år 2030. (Vedlegg 1)

Som et nytt prosjekt, nye hoteller og nye turistrekreasjoner vil AMI stå ovenfor en utvidet trang til å tilby besøkende og bosatte et minimum av hva som forventes. Derfor vil et fokus produksjon og forbruk være viktig.

Pros:

- *Tilbyr behovet for elektrisitet og ferskvann til sine besøkende*
- *Setter kultur i fokus og tilbyr kulturelle turistattraksjoner.*
- *Bygger opp en økonomi basert på turisme og business*

Cons:

- *Produserer elektrisitet og ferskvann med produksjon som slipper ut store mengder Co2.*
- *Transport og leveranse foregår med kjøretøy og Taxi som forbruker fossilt brennstoff.*

- **AMI er et "luksus" turistområde med et publikum som krever et stort utvalg av mat, drikkevarer, restauranter og underholdning.**

Delkonklusjon: Tilbyr et godt og sikkert område for sine innbyggere og besøkende, men baserer det meste av sin leveranse av transport, vann og elektrisitet på store Co2 utslipps produksjoner. Da AMI for det fleste er et turistmål vil mat og produkt være av en høy karakter innad i AMI og rundt prosjektet. Ved en høy produksjon av Co2 tilknyttet vann, elektrisitet, transport og turisme, vil ikke målet for; Ansvarlig forbruk og produksjon være innfridd.

Dette er med på å svare på Forskningsspørsmål **1, 3 og 4.**

9.6 Mål 13. Stoppe Klimaendringene



Mål 13 har til sammen 5 delmål som er med på å underbygge en implementering av nasjonale og statlige retningslinjer som skal være med på å utforme strategier og planer for tiltak mot en eventuell klimaendring og klimatiske katastrofer. Tidsplanen for gjennomførte delmål er i henholdsvis innen år 2020. (Vedlegg 1)

Da AMI er et større prosjekt i et voksende emirat vil dette målet være av interesse for oppgaven og et viktig underbyggende tema for oppbyggingen av AMI, og for valgene som er valgt for utbyggelsen av prosjektet.

Pros:

- **Bygger opp en bystruktur som skal gi en bedre framtid for sine innbyggere**
- **Økonomiske investeringer i business og finans, for en framtidig økonomisk trygghet og avkastning for sine innbyggere.**

Cons:

- **Mangel på et regulerende lovverk for oppføringen av bygg og prosjekter.**
- **Lite føringer for klimavennlighet i prosjektering og bygging.**
- **Legger ikke til grunn klimavennlighet ved utvikling av energiforsyning**
- **Legger ikke til grunn klimavennlighet ved utvikling av ferskvanns produksjon**
- **Flesteparten av besøkende benytter fly og taxi som transport til AMI**
- **Store Co2 utslipp tilknyttet hver besøkende ved AMI.**
- **Store økonomiske kostnader ved utbyggelse**
- **Store usikkerheter ved vedlikehold og levetid på prosjektet.**

Delkonklusjon: Da prosjektet bidrar til de Co2 utslippene som tidligere beskrevet vil ikke AMI være av en karakter som vil være med på å senke Co2 utslippet og forbruksmønsteret til en forbruker, slik FN's mål for og Stoppe klimaendringene krever.

Dette er med på å svare på Forskningsspørsmål **3 og 4.**

9.7 Mål 14. Liv under vann



Mål 14 har 10 delmål som er med på å beskrive de faktorer som skal være med på å beskytte forurensing og endring av havets tilstand. Regulering av fiske og beskytte kystområder på et forskningsbasert grunnlag. Tidsplanen for gjennomførte delmål er i henholdsvis innen år 2020, år 2025 og år 2030. (Vedlegg 1)

Da AMI er bygget ut i Persiabukta og at det er en menneskeskapt øygruppe, vil livet i og rundt vannet være av stor interesse for oppgaven og dens problemstilling.

Pros:

- **Skaper en lenger kystlinje som kan bidra til en tettere bebyggelse av et bysentrum, (en å bygge ut i ørkenen)**
- **En beliggenhet med strandlinje kan tiltrekke seg besøkende og investorer.**

Cons:

- **Forstyrrer naturlige bevegelser i havstrømmer**
- **Kan forårsake forurensing i havet ved forsøpling og utslipp fra bebyggelsen.**
- **Kan forstyrre de eksisterende fiske og plankton livet i havet.**
- **Stor risiko ved uønsket utslipp**
- **Liten sirkulasjon rundt AMI kan føre til uønsket alge produksjon i vannet, noe som kan føre til lukt og farlige avgasser i vannet.**

Delkonklusjon: AMI bidrar ikke i den retning FN ønsker med sitt mål om: *Liv under vann, da det bygges ut i havet og forstyrrer den naturlige floraen som ligger naturlig til området. Ettervirkninger av prosjektet er enda uvisst og et kontinuerlig vedlikehold for å opprettholde øystrukturene og strendene på øya vil være av en uheldig karakter med tanke på Co2 utslipp og kostnader tilknyttet prosjektet.*

Dette er med på å svare på Forskningsspørsmål **2, 3 og 4.**

9.8 Mål 15. Liv på Land



Mål 15 har til sammen 12 delmål som er med på å beskrive de føringene som skal være med på å redusere nedbrytningen av lokale økosystem, dyreliv og planteliv, trusler mot fauna, illegal kjøp og salg av dyrearter, stoppe nedbrytningen av land og jordsmonn. Tidsplanen for gjennomførte delmål er i henholdsvis innen år 2020 og år 2030. (Vedlegg 1)

Emiratet RAK er et område med store arkeologiske funn fra tidligere bosettelser av nomader og forfedre som den gang da levde i området. Emiratet består av en sjøfront ut mot Persiabukta, en mangrovesump mellom hav og land, et ørkenbelagt område på land og fjell lenger inn i landet. Dette gjør at emiratet har forskjellige faktorer med tanke på liv på land i forhold til temperaturer, fuktighet og høyder på topografien i området. Dette vil være med å påvirke den besøkende på AMI ved at man har muligheten til å besøke de bevarte områdene fra oldtiden oppe i fjellene og være med på ørkensafari ved bruk av bil eller kamel.

Pros:

- **Bevarer eldre bygninger og utgravinger fra forhistorien til Araberne i Emiratene**
- **Gir mulighet til å oppleve fjell, ørken og hav i ett og samme Emirat.**
- **Klima gir muligheter for opplevelser og aktiviteter ute i de fleste månedene av året.**

Cons:

- **Utbyggelse av AMI kan true dyrelivet rundt prosjektet og ved havoverflaten**
- **Risiko for forurensing av jordsmonn rundt og tilknyttet AMI**
- **Natur må vike for infrastruktur og utbyggelse**

Delkonklusjon: AMI kan være en positiv resurs i å ivareta de kulturminner og dyreliv som ligger til området, da en økonomisk vekst innad i emiratet kan bidra til å ta vare på dette. Men en utbyggelse i havet og en infrastruktur tilknyttet prosjektet kan føre til økte priser i området og en utdrivelse av kamelgårder, nomader og lokalbefolkning som lever av oppdrett av kameler og produksjon av kamelkjøtt og melk. Dette vil derfor ikke bidra i positive retninger opp mot målene satt av FN for *Liv på Land*.

Dette er med på å svare på Forskningsspørsmål **2 og 3**.

10 SWOT AMI

Ved å utføre en SWOT analyse, hvor man lister opp *Styrker*, *Svakheter*, *Muligheter* og *Trusler* ved AMI, vil man få en enkel oversikt over tilstanden og faktorer tilknyttet prosjektet.

Styrker <ul style="list-style-type: none">- I et voksende Emirat- Økonomiske styrker- Ikke mange lignende prosjekter- Sol store deler av året- Nytt prosjekt i et nyetablert område for turister og expats	Svakheter <ul style="list-style-type: none">- Kontinuerlig vedlikehold og sandpåfyllelse av AMI- Store Co2 utslipp- Ingen by-oppbyggelse omkring AMI slik byplan for RAK 2025 viser- Trenger kontinuerlig investorer ved oppførelse av AMI
Muligheter <ul style="list-style-type: none">- Mulighet for økonomisk avkastning ved investering- AMI kan gi RAK et økonomisk løft- Kan være en brikke i å nå byplan for 2025- Kan gi et positivt markedsføringsbilde ut i media	Trusler <ul style="list-style-type: none">- Negativ påvirkning på omliggende natur og klima- Risiko for ferdigstillelse ved manglende økonomiske midler- Høyt risiko for investorer og hotellutbygging

Figur 66 SWOT- Styrker, Svakheter, Muligheter og Trusler ved AMI

Denne SWOT-analysen viser igjen de resultatene og *delkonklusjonene* beskrevet i FN`s klimamål i *Kapittel 9. AMI opp mot FN`s klimamål.*

11 Oppsummering

Ved et svært høyt vannforbruk og en produksjon ved avsalting av sjøvann, vil en produksjon med store mengder CO₂, som er lineært tilknyttet utslipp opp mot produksjon og forbruk, være av en metode som vil være med på å øke den totale Co₂-gjennomsnittet pr. innbygger i landet betraktelig. Levering av *rent vann til forbruker* vil være innenfor FN`s krav, men Co₂-utslipp og en økende belastning på miljøet rundt fremstillingen av ferskvannet vil være av en negativ karakter ovenfor FN`s mål for produksjon av ferskvann.

Produksjonen av elektrisitet er ikke innenfor FN`s mål, da det forårsaker store mengder Co₂ utslipp (AMI: 22,6 tonn Co₂ pr. innbygger i året, Norge: 9.6 tonn Co₂ pr. innbygger i året) og er basert på fossilt brennstoff i produksjonene. Det blir levert nok elektrisitet til forbruker, som er i tråd med FN`s mål, men elektrisiteten er ikke av en "ren" eller fornybar karakter. Dette gjør at FN`s krav om ren energi ikke er oppfylt for AMI.

RAK fokuserer på en vekst innad i Emiratet, ut over olje og gass utvinning, noe som vil være av en langsiktig og foretrukket strategi opp mot FN`s klimamål. Dette gir muligheter for bedrifter å etablere seg og vokse som bedrift med økonomiske styrker. Dette er med på styrke Emiratets økonomiske vekst, som tilfredsstillende kravene fra FN om *Anstendig vekst arbeid og økonomisk vekst*. Ambisiøse prosjekter, en rask vekst, utvikling og økonomi er faktorer som kan være av en negativ karakter ovenfor FN`s klimamål, da dette setter utviklingen i et kortsiktig og risikabelt vekstbilde.

AMI representerer en god økonomisk strategi men med en manglende risikovurdering for sin ambisiøse utvikling. Det ønskes å skape en bedre fremtid med et moderne samfunn med moderne infrastruktur, men "byggeregler" og bærekraftige løsninger må vike for kjente og profittstyrte løsninger. Da prosjektet AMI er med på å øke *innovasjon og infrastruktur* i et ellers lite utbygget Emirat kan delmål under FN`s klimamål være positiv berørt, og utviklingen vil være i tråd med den utvikling FN målsetter seg i målet for innovasjon og infrastruktur.

AMI utvikles innenfor det FN mål om infrastruktur og tilgang til energi, transport og sikkerhet, men klarer ikke å nå de klimamålene som omhandler den klimapåkjenning dette bidrar med, med tanke på Co2 utslipp og forurensing av luft og vann.

AMI tilbyr et godt og sikkert område for sine innbyggere og besøkende, men baserer det meste av sin leveranse av transport, vann og elektrisitet på store Co2 utslipps produksjoner. Da AMI for det fleste er et turistmål vil mat og produkt være av en høy karakter innad i AMI og rundt prosjektet. Ved en høy produksjon av Co2 tilknyttet vann, elektrisitet, transport og turisme, vil ikke målet for; *Ansvarlig forbruk og produksjon* være innfridd.

Da prosjektet bidrar til de Co2 utslippene som tidligere beskrevet vil ikke AMI være av en karakter som vil være med på å senke Co2 utslippet og forbruksmønsteret til en forbruker, slik FN`s mål for *og Stoppe klimaendringene* krever.

AMI bidrar ikke i den retning FN ønsker med sitt mål om: *Liv under vann*, da det bygges ut i havet og forstyrrer den naturlige floraen som ligger naturlig til området. Eftervirkninger av prosjektet er enda uvisst og et kontinuerlig vedlikehold for å opprettholde øy-strukturene og strendene på øya vil være av uheldig karakter med tanke på dagens teknologi som benyttes og det Co2 utslippet og kostnadene dette bringer med seg.

AMI kan være en positiv resurs i å ivareta de kulturminner og dyreliv som ligger til området, da en økonomisk vekst innad i Emiratet kan bidra til å ta vare på dette. Men en utbyggelse i havet og en infrastruktur tilknyttet prosjektet kan føre til økte priser i området og en utdrivelse av kamelgårder, nomader og lokalbefolkning som lever av oppdrett av kameler og produksjon av kamelkjøtt og melk. Dette vil derfor ikke bidra i positive retninger opp mot målene satt av FN for *Liv på Land*.

12 Konklusjon

Med bakgrunn i forskningen vil jeg her legge fram funnene som er gjort og svare på de 4 hoved forskningsspørsmålene som er satt for oppgaven;

1. *Hvordan utvikler en Emirat i Midtøsten et slikt prosjekt?*
2. *Hvorfor bygges AMI?*
3. *Er utviklingen av AMI bærekraftig opp mot FN's bærekraftsmål?*
4. *Hvor store klimaspørsmål er knyttet til AMI med tanke på Co2 forbruk?*

Da De Forente Arabiske Emirater har utlevert sitt tilskudd til FN om å nå klimamålene som er satt, havner ikke noen av disse direkte hos Emiratet RAK. Dette kan indikere at De forente Arabiske Emirater og Emiratene alene enda ikke har en felles lovverk på hva som er *lovlig* å bygge, og hvor det som er *Ønskelig* å bygge foretrekkes ut over en manglende lovgivning i RAK.

For å rette resultatene mot FN's klimamål er kun 1 av 9 klimamål innfridd i sin helhet. Dette er målet om *Anstedig arbeid og Økonomisk vekst*, da dette målet vil være av den rettede intensjonen ved prosjektet AMI. Selv om dette målet alene er innfridd, vil ikke det metodene som er med på å fullføre denne økonomiske veksten være av et heldig utfall, hvor store mengder Co2 slippes ut og et nyetablert marked for investorer er grunnlaget for veksten.

AMI vil være et prosjekt med rettelse mot økonomisk sterke bedrifter eller private som ønsker å investere i prosjektet for en mulig senere økonomisk avkastning. Prosjektet skal være et tilskudd til den allerede eksisterende byplanen for RAK 2025 og skal være en destinasjon for turisme. Men per dags dato er ikke områdene rundt AMI utviklet, og som fra tidligere byplaner har vist til har slike byplaner i RAK ikke blitt fullstendig fullført på grunn av manglende investorer og midler for gjennomføring, på grunn av finanskriser. Det vil derfor være av stor risiko ved å bygge et prosjekt som AMI, hvor midler til utbyggelse bygger på at investorer skal investere sine penger i et mindre utviklet Emirat og ikke i et større marked, i for eksempel Dubai eller Abu Dhabi.

Da AMI bidrar med et svært høyt Co2 utslipp vil ikke prosjektet bidra til en bærekraftig utvikling som en ny bydel og vil ikke være med på å redusere Co2 utslippet til luften ved utbyggelse, produksjon og forbruk, slik FN`s klimamål og forskningsspørsmål **3** og **4** sikter mot.

12.1 Muligheter

Ved å etablere et kollektiv transportbånd innad i AMI og ut til tettstedene i RAK som baserer seg på fornybar energi, som for eksempel sol energi slik man finner igjen i det nybyggede solcelleanlegget *DEWA 13 – Dubai Solar Park*, vil mye av Co2 utslippet til luften være spart. Man ville med dette senket bil-trafikken inn og ut til prosjektet, noe som kan resultere i en roligere, tryggere atmosfære ved prosjektet og en renere luftkvalitet.

Ved å engasjere seg i de tiltakene og tilskuddene som De forente Arabiske Emirater har til FN`s klimamål (Vedlegg 2), og innføre slike tiltak i et lovverk, kan RAK utvikle sine utbyggelser basert på et lavere Co2-utslipp og basere sin markedsføring av prosjekter, slik som AMI, på en teknologi som er et fremtidsrettet tilskudd til innovasjon, klimaendringer og en bærekraftig byutvikling. Uten en endring av utviklingsmønsteret av nye prosjekter og bydeler i RAK vil ikke teknologien som benyttes for energi, vann og transport bli forandret til en produksjon med et lavere utslipp av Co2, og RAK vil fortsette å utvikle sin byutvikling i en negativ retning mtp. Co2 og bærekraftighet.

13 Kilder

1. United nations, 2014, World Urbanization Prospect. Side 7, Hentet: 05.02.2016, Url: <http://esa.un.org/unpd/wup/highlights/wup2014-highlights.pdf>
2. The Statistic Portal, Population growth, 2014, Av; Niall McCarthy, Hentet: 09.02.16, Url: <https://www.statista.com/chart/1826/population-growth-in-the-worlds-megacities/>
3. Al Marjan Island, Four Island, One Destination, Hentet: 09.02.16 Url: <http://almarjanisland.com/four-islands-one-destination>
4. AMI 2016, Historie Wikipedia, Hentet:09.02.2016, Url: https://en.wikipedia.org/wiki/Al_Marjan_Island
5. Government of Ras Al Khaimah, Facts, Hentet: 09.02.2016, Url; <http://rak.ae/en/web/rakportal/facts;jsessionid=3F1C19D03283A2ED05D0B857DCAEF550>
6. FoU, Forsknings og utviklingsstrategi 2015-2020, punkt 7.3, Hentet: 09.02.2016 Url: https://www.regjeringen.no/contentassets/945ba571ad1d44fcb760c8c69e0a9936/kmd_forskningsstrategi_2015-2020.pdf
7. Palm Jumeirah og The World Dubai, Dubai -The fastest growing city in the world, Av: Imran Sherwani 15.08.2011, Hentet: 09.02.2016, Url: <http://gconcept.com/dubai-the-fastest-growing-city-in-the-world>
8. AMI to rival Ibiza and Miami, The National.ae, Av: Ramola Talwar Badam 02.03.2015, hentet: 10.02.16, Url: <http://www.thenational.ae/uae/tourism/raks-al-marian-islands-to-rival-ibiza-and-miami>
9. Store Norske Leksikon, casestudie, Av: Espen Mæhle, Aksel Braanen Sterri, Oppdatert: 31.08.2015. Hentet: 11.02.2016. Url: <https://snl.no/case-studie>
10. FNs verdenskommisjon for miljø og utviklings rapport, Vår felles framtid (1987), hentet: 11.02.2016, Url: <http://www.fn.no/Tema/Baerekraftig-utvikling/Hva-er-baerekraftig-utvikling>
11. Regjeringen, Artikkel om: Gro Harlem Brundtland, Statsminister Oppdatert:27.12.2013, Hentet: 11.02.2016, Url: https://www.regjeringen.no/no/om-regjeringa/tidligere/departementer_embeter/embeter/statsminister-1814-/gro-harlem-brundtland/id463420/
12. Brundtland Commission, Wikipedia, the free encyclopedia, Hentet: 11.02.2016 Url: https://en.wikipedia.org/wiki/Brundtland_Commission
13. Our Finite World, World Energy Consumptions Since 1890 in charts, Forfatter: Gail Tveberg, Oppdatert: 12.03.2012, Hentet: 11.02.2016, Url: <https://ourfiniteworld.com/2012/03/12/world-energy-consumption-since-1820-in-charts/>
14. Worldbank, Beyond Economic Growth Student Bok, Graph - Worlds Population, Hentet: 11.02.2016, Url: http://www.worldbank.org/depweb/english/beyond/global/chapter3.html#fig3_1
15. Venn diagram, Bærekraftig utvikling, Publisert av:Naturfagsenteret, Forfatter: Majken Korsanger, Hentet: 15.02.2016. Url; <http://www.naturfag.no/uopplegg/vis.html?tid=2093057>
16. Verde Gordon Childe, What happened in history (1942) & New Light On The Most Ancient East (1928) -summary Av: Thomson Gale, 2008, Hentet: 16.02.2016, Url; <http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-3045000185.html>

17. Jane Jacobs, *The Economy of Cities – Summary*, Av: Wikipedia – The Free encyclopedia, Hentet: 16.02.2016, Url: https://en.wikipedia.org/wiki/Jane_Jacobs#The_Economy_of_Cities
18. Figur 8 Garden Cities by Sir. Ebenezer Howards, Av. Wikipedie The free encyclopedia, hentet: 16.02.2016 Url: https://en.wikipedia.org/wiki/Garden_city_movement
19. Garden Cities by Sir. Ebenezer Howards, Av. Wikipedie The free encyclopedia, hentet: 16.02.2016 Url: https://en.wikipedia.org/wiki/Garden_city_movement
20. A. Hitlers plan for Berlin, Hentet fra: Wikipedia the free encyclopedia, Dato: 16.02.2016, Url: https://en.wikipedia.org/wiki/Welthauptstadt_Germania
21. Ras Al Khaimah Map, Hentet fra: RAK Facts 04.04.2016, url: <http://rakinfo.ae/facts.php>
22. Hitlers Byplan Berlin, Hentet fra Historienet 04.04.2016, Url: <http://historienet.no/kultur/guider/historiske-storbyguider/historisk-guide-hitlers-berlin>
23. Milleniums målene, FN-statistikk, oppdatert 2016, hentet 05.04.2016 url: <http://globalis.no/Statistikk/FNs-tusenaarsmaal>
24. Figur 9 FN's 8 Milleniumsmål 1990-2015, oppdatert 2016, hentet: 05.04.2016, Url: <http://globalis.no/Statistikk/FNs-tusenaarsmaal>
25. 8 Millenniumsmål, FN, oppdatert 2016, hentet 05.04.2016, Url: <http://www.fn.no/Tema/FNs-tusenaarsmaal>
26. FN's Bærekraftsmål, av: FN-sambandet, hentet: 06.04.2016, Url: <http://www.fn.no/Tema/FNs-baerekraftsmaal/Dette-er-FNs-baerekraftsmaal>
27. Figur 10, 17 Bærekraftige mål, Av: FN, hentet: hjemmeside FN, dato: 06.04.2016, Url: <http://www.fn.no/Tema/FNs-baerekraftsmaal/Dette-er-FNs-baerekraftsmaal>
28. WichCountry, Top 10 Largest Oil Producing Countries In The World, Publisert av Wichcountry.com, hentet: 06.04.2016, url: <http://www.whichcountry.co/top-10-largest-oil-producing-countries-in-the-world/>
29. Nuclear Power in The United Arab Emirates, World Nuclear, oppdatert Mars 2016, Url: <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/united-arab-emirates.aspx>
30. The National, UAE. More than 55 per cent of Abu Dhabi's Unit 1 nuclear power plant complete. Av: Caline Malek, Oppdatert:28.08.2014, Hentet: 11.04.2016 Url: <http://www.thenational.ae/uae/technology/more-than-55-per-cent-of-abu-dhabis-unit-1-nuclear-power-plant-complete>
31. Vat and income tax in UAE, Emirates 24/7 News, Av: Vicky Kapur, Publisert 09.12.2015, Hentet: 11.04.2016, Url: <http://www.emirates247.com/news/emirates/vat-and-income-tax-in-uae-what-how-much-and-when-2015-12-09-1.613392>
32. Etihad Railways, Map, hentet: 11.04.2016, Url: <http://www.etihadrail.ae/en/project/rail-network-map>
33. What is Blue Carbon, The blue Carbon Project, Hentet: 12.04.2016, Url: <http://www.thebluecarbonproject.com/the-problem-2/>
34. Masdar City, About Masdar City, Hentet: 12.04.2016, Url: <http://www.masdar.ae/en/city/detail/one-of-the-worlds-most-sustainable-communities-masdar-city-is-an-emerging-q>
35. Figur 15 Dubai's DEWA, Dubai's DEWA procures the worlds cheapest built solar panel energy ever, Av: Apricum group, Publisert: 27.11.2014, Hentet: 12.04.2016, Url: <http://www.apricum-group.com/dubais-dewa-procures-worlds-cheapest-solar-energy-ever-riyadh-start-photocopiers/>

36. DEWA 13 Solar Park, Project Overview, Publisert av: Frist Solar, Skrevet av: Dr. Moritz Borgmann, Hentet: 12.04.2016, Url : <http://www.firstsolar.com/en/About-Us/Projects/DEWA-13-Solar-Plant>
37. Figur 17 Verdenskart med uthevet Midtøsten området, The Emirates Network, Hentet: 14.04.2016, Url: http://guide.theemiratesnetwork.com/maps/uae_world.php
38. Government of Dubai, UAE History, Skrevet av: National Centre for Documentation and Research Hentet: 15.04.2106, Url: <http://dubai.ae/en/Lists/Topics/DispForm.aspx?ID=37>
39. The Story of the U.A.E, Publisert av: Zayed University, Hentet: 15.04.2016, Url: <http://www.zu.ac.ae/main/en/careers/living/story.aspx>
40. UAE Embassy, History, Hentet: 15.04.2016, Url: <http://www.uae-embassy.org/about-uae/history>
41. Figur 18 og Figur 19, Momentous Urbanisation, Environmental atlas of Abu Dhabi Emirate, Av: Environment Agency of Abu Dhabi, Hentet: 20.04.2016, Url: <http://www.environmentalatlases.ae/pathways/growthOfAbuDhabi>
42. Figur 20, UAE Population, Dubai Online, Hentet: 20.04.2016, Url: <http://www.dubai-online.com/essential/united-arab-emirates/>
43. Public Data, Google public data, Hentet: 20.04.2016, url: http://www.google.no/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9 &met_y=sp_pop_grow&idim=country:NOR:SWE:FIN&hl=no&dl=no#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=sp_pop_totl&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=region&idim=country:NOR&ifdim=region&tstart=9410400000&tend=1397944800000&hl=no&dl=no&ind=false
44. UAE's Population, BQ Magazine, Av: Jure Snoj, Publisert: April-12.2015 Url: <http://www.bq-magazine.com/economy/socioeconomics/2015/04/uae-population-by-nationality>
45. Gulf News, UAE ranked first in world for respecting women, Skrevet av: WAM, Publisert: 27.03.2014, Url: <http://gulfnnews.com/news/uae/general/uae-ranks-first-in-world-for-respecting-women-1.1325036>
46. My Vision – Challenges in the race for excellence, Skrevet av: HH Sheikh Mohammed Bin Rashid Al Amktoum, Publisert: First Edition-2012, ISBN-10: 1860633447, ISBN-13: 978-1860633447
47. Figur 22 , Sheikh Maktoum, Sheikh Mohammed Bin Rashid Al Maktoum, Hentet: 21.04.2016, Url: <http://7606-presscdn-0-74.pagely.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2015/04/ShaiKh-Mohammed-bin-Rashid-Al-Maktoum.jpg>
48. Norsk Emigrasjon, Publisert av: Universitete i Bergen, Skrevet av: Olaug Engesæter, Hentet: 21.04.2016, Url <http://www.hist.uib.no/digitalakolen/oe/noemi.htm>
49. Norges Befolkning, Store Norske Leksikon, Skrevet av: Geir Thorsnæs Sist oppdatert: 03.10.2014, Hentet: 21.04.2016, Url: https://snl.no/Norges_befolkning
50. Petroleumsreserver, BP Statistical Review of World Energy 2005, Wikipedia, Hentet: 21.04.2016, Url: https://no.wikipedia.org/wiki/Liste_Over_land_med_store_petroleumsreserver
51. Figur 22 Burj Khalifa, Hentet fra hjemmeside: www.burjkhalifa.ae, Dato: 21.04.2016, Url: http://www.burjkhalifa.ae/en/Images/BurjKhalifa-02982_new_tcm186-85702.jpg
52. Figur 22 Burj Al Arab, egen ref. Eget bilde. Tatt: 11.02.2013
53. Oil reserves in the UAE, UAE Oil, Country analysis brief, US energy information Adm. Wikipedia, Publisert: 27.04.2012, Hentet: 21.04.2016, Url: https://en.wikipedia.org/wiki/Oil_reserves_in_the_United_Arab_Emirates
54. Landet med de største oljereservene, hentet fra www.hegnar.no, Av: Stein Ove Haugen, Publisert 11.04.2011, Hentet: 21.04.2016, Url:

- <http://www.hegnar.no/Nyheter/Naeringsliv/2011/03/Landene-med-de-stoerste-oljereservene>
55. Emirates, Flydistanse Oslo-Dxb, Hentet: 21.04.2016. Url: <http://fly4.emirates.com/CAB/IBE/SelectPrice.aspx>
 56. Dubai GDP, Publisert: Ericrettberg.com, Av: Myoung95 Publisert: 03.11.2014, Url: <http://www.ericrettberg.com/datacultra/longer-essays/the-influence-of-technology-on-the-culture-of-dubai/>
 57. Economy of Dubai, Hentet fra :Wikipedia, Dato: 21.04.2016, Url: https://en.wikipedia.org/wiki/Economy_of_Dubai
 58. Figur 25, Map of the UAE, Geography of the UAE, Wkipedia, Dato: 22.04.2016, Url: https://en.wikipedia.org/wiki/United_Arab_Emirates#/media/File:UAE_Regions_map.png
 59. Figur 26, Trade Routes, Wordpress.com, Tittel: Beyond Columbus The other explorers Publisert: 10.10.2013, Hentet: 22.04.2016, Url: <https://pdjeliclark.wordpress.com/2013/10/10/beyond-columbus-the-other-explorers/>
 60. Al Qasimi Foundation 3, Urban Planning in The United Arab Emirates Fact Sheet, Side.3, Hentet: 22.04.2016, Url: <http://www.alqasimifoundation.com/admin/Content/File-211220151222.pdf>
 61. Figure 27, Ubaid Fort 5000-3800BC, 10 Stunning Historical places in the UAE that are a must see, Av: T. Khan, Publisert: 12.03.2016, Hentet: 25.04.2016, Url: <http://www.shughal.com/10-stunning-historical-places-in-uae-that-are-a-must-see/>
 62. Weather RAK, Historical monthly averages, Hentet: 25.04.2016, Url: <http://www.myweather2.com/City-Town/United-Arab-Emirates/Ras-Al-Khaimah/climate-profile.aspx?month=8>
 63. Jabal Al Jais, Wikipedia, hentet: 25.04.2016, Url: https://en.wikipedia.org/wiki/Jabal_Jais
 64. Figur 28, RAK, UAE, Flickr, Av: Jeffery McMilan, Tatt: 15.01.2006, Hentet: 25.04.2016, Url: <https://www.flickr.com/photos/jeffinmoscow/86789133/in/photostream/>
 65. RAK Tourism, Tourism development authority, Hentet: 25.04.016, Url: <http://www.rasalkhaimahtourism.com/child-details.aspx?HTMLChildID=1&HTMLID=AboutRAK&t=Geography,-Climate-and-Local-Time#cont>
 66. Yr, Været som var 2015, Rogaland, Stavanger, Hentet: 25.04.2016, Url: <https://www.yr.no/sted/Norge/Rogaland/Stavanger/Stavanger/statistikk.html>
 67. Rogaland, Wikipedia, Hentet: 28.04.2016, Url: <https://no.wikipedia.org/wiki/Rogaland>
 68. Figur 29, Snøhetta, Ras Al Khaimah Gateway, Av: Snøhetta arkitekter, Hentet: 28.04.2016, Url: <http://snohetta.com/project/90-ras-al-khaimah-gateway>
 69. Storting og regjering, Stortinget, Regjeringen, Publisert av: samfunnskunnskap.no, Hentet: 28.04.2016, Url: https://www.samfunnskunnskap.no/?page_id=395
 70. Al Qasimi Foundation 9, Urban Planning in The United Arab Emirates Fact Sheet, Side.9, Hentet: 22.04.2016, Url: <http://www.alqasimifoundation.com/admin/Content/File-211220151222.pdf>
 71. No More Tax, nomoretax.eu, av: Iven De Hoon, Hentet: 29.04.2016, Url: <http://www.nomoretax.eu/doing-business/minimise-taxes-ras-al-khaimah/>
 72. Figur: 30 Vedlegg 3, AMI Master Plan, Halcrow, 2005 Stage 2 final report, side 10, hentet: 11.05.2016

73. Figur 33, Al Marjan Island Select Property Group, Hentet: 11.05.2016, Url: <http://www.selectproperty.com/2015/09/ras-al-khaimahs-al-marjan-island-cityscape-sponsor/>
74. Figur 34, AMI Group, Av: Al Marjan Island Group, Hentet: 11.05.2016, Url: <http://almarjanisland.com/>
75. Figur35 GPS Map, Breeze Island, Al Marjan Island, Publisert av Al Marjan Island Group, Hentet: 12.05.2016, Url: <http://almarjanisland.com/wp-content/uploads/2014/09/GPS-MAP-Al-Marjan.jpg>
76. AMI Interactiv, Interactiv map, Publisert av: Al marjan Island group, hentet: 12.05.2016, Url: <http://almarjanisland.com/>
77. figur 41 Illustrasjon Treasure Island, Bididi.com. Hentet: 12.05.2016, publisert av Bididi, Url: <https://bididi.com/hotel-and-resort-approved-plot-al-marjan-island-no-commission-i62310.html>
78. Figur 41 Dubai Creek Marina, Av: Dubai Creek , hentet: 19.05.2016, url: http://dubaigolf.com/media/134271/overview_of_marina2_672x362.jpg
79. Figure 37, Al Marjan Island to become a mini ibiza, skrevet av: whatson.ae, publisert: 01.03.2015, hentet: 19.05.2016, url: <http://whatson.ae/dubai/2015/03/al-marjan-islands-rak-to-be-mini-ibiza/>
80. Figur 49. Electric power consumption per capita Kwh, Av: Worldbank, Hentet: 20.05.2016, Url: <http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC/countries/1W-AE-NO?display=graph>
81. FEWA, Federal Electricity and Water Authority, Hentet: 20.05.2016, Url: <http://www.fewa.gov.ae/en/AboutFEWA/Pages/AboutUs.aspx>
82. Figur 50, Worldbank, Publisert av: Trading Economics, År: 2016, Hentet: 2005.2016, Url: <http://www.tradingeconomics.com/united-arab-emirates/electricity-production-from-natural-gas-sources-percent-of-total-wb-data.html>
83. Siemens to build gas plant in the northern emirates, Publisert av: The National, Skrevet av: LeAnne Graves, Publisert: April 2016, Oppdatert: 10. april 2016 kl. 08:00 Url: <http://www.thenational.ae/business/energy/siemens-to-build-gas-plant-in-northern-emirates>
84. Tabell 2, Gas Turbines Siemens, Publisert av: Siemens Energy, Hefte: We power the world with innovative gas turbines, Side 3, Hentet: 20.05.2016, Url: <http://www.energy.siemens.com/hq/pool/hq/power-generation/gas-turbines/downloads/gas-turbines-siemens.pdf>
85. Figur 51, SGT-800 Gas Turbine, Gas Turbines Siemens, Publisert av: Siemens Energy, Hefte: We power the world with innovative gas turbines, Side 33, Hentet: 20.05.2016, Url: <http://www.energy.siemens.com/hq/pool/hq/power-generation/gas-turbines/downloads/gas-turbines-siemens.pdf>
86. Figur 52 Greenhouse gas emissions avoided through use of nuclear energy ,World Nuclear Association, Utslipp i tonn pr. Gwh, Publisert av: World Nuclear Association, Hentet: 20.05.2016, url: <http://www.world-nuclear.org/nuclear-basics/greenhouse-gas-emissions-avoided.aspx>
87. NNI Rapport nr 240, Småkraftverk, Co2 utslipp og klima, Side:12 Dato: Bergen September 2010, Publisert av Norsk Natur Informasjon, Hentet:21.05.2016, Url: http://www.nni.no/energi_og_miljo/rapport/NNIRapport240_smaakraft_klima2010_end_elig_versjon.pdf
88. Google Earth, Veibeskrivelse, DXB-Al marjan island, RAK airport-Al marjan island, hentet: 21.05.2016.

89. *Figur 54 Carbon Footprint, Flight Calculator*, Hentet: 21.05.2016, Url: <http://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?lang=en-GB&tab=3>
90. *Distance Calculator, Daftlogic*, Utgitt av: DaftLogic, Hentet: 21.05.2016, url: <https://www.daftlogic.com/projects-google-maps-distance-calculator.htm>
91. *Figur 53 Flylinje, AirMilesCalculator*, Hentet: 21.05.2016, Url: <http://www.airmilescalculator.com/distance/rkt-to-svg/>
92. *AMI Resort, Location*, hentet: 21.05.2016, Url: <http://www.marjanislandresort.com/overview/map-directions/>
93. *Taxi Dubai, Toyota camry*, hentet: 23.05.2016, Url: http://s1.cdn.autoevolution.com/images/news/toyota-camry-hybrids-for-dubai-taxi-67615_1.jpg
94. *Nextgreencar*, publisert av: nextgreencar.com, *Toyota Camry 2.2l gasoline automatic 4 speed transmission*, hentet: 23.05.2016, url: <http://www.nextgreencar.com/view-car/14126/toyota-camry-2.2-saloon-petrol-automatic-4-speed/>
95. *UAE water consumption highest in the world*, Av: Staff, Publisert: mars 13, 2013, Hentet: 23.05.2016, Url: <http://www.emirates247.com/news/emirates/uae-water-consumption-highest-in-the-world-2013-03-13-1.498498>
96. *Norsk vann*, Publisert av Norsk Vann, Hentet: 23.05.2016, Url: <http://www.norskvann.no/index.php/vann/ofte-stilte-sporsmal-om-vann/91-forbruk>
97. *Reverse Osmosis Desalination plant to set to boost UAE capacity*, Av og publisert av: WaterWorld.com Hentet: 23.05.2016, Url: <http://www.waterworld.com/articles/2014/02/reverse-osmosis-desalination-plant-set-to-boost-uae-capacity.html>
98. *Figur 58, Co2 emission per capita*, Av: World bank, publisert av: worldbank.com hentet: 24.05.2016, Url: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC/countries/1W-NO-AE?display=graph>
99. *Figure 48 Man Made Islands In Dubai*, Publisert av: Hi-Sheltet, Hentet: 26.05.2016, Url: <http://hi-shelter.blogspot.no/2011/08/man-made-islands-in-dubai.html>
100. *Nakheel, Artificial Reefs*, Publisert av: Nakheel PJSC, Hentet: 27.05.2016, url: <http://www.nakheel.com/en/environment/artificial-reefs>
101. *Figur 66 SWOT- Styrker, Svakheter, Muligheter og Trusler ved AMI.*

14 Vedlegg

Vedlegg 1

Utdrag fra: United Nations, Transforming our world: *The 2030 agenda for sustainable development*.



UNITED NATIONS

TRANSFORMING OUR WORLD:



**THE 2030 AGENDA FOR
SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Sustainable Development Goals

Goal 1. End poverty in all its forms everywhere

Goal 2. End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture

Goal 3. Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages

Goal 4. Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all

Goal 5. Achieve gender equality and empower all women and girls

Goal 6. Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all

Goal 7. Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all

Goal 8. Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all

Goal 9. Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation

Goal 10. Reduce inequality within and among countries

Goal 11. Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable

Goal 12. Ensure sustainable consumption and production patterns

Goal 13. Take urgent action to combat climate change and its impacts*

Goal 14. Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development

Goal 15. Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss

Goal 16. Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development, provide access to justice for all and build effective, accountable and inclusive institutions at all levels

Goal 17. Strengthen the means of implementation and revitalize the Global Partnership for Sustainable Development

* Acknowledging that the United Nations Framework Convention on Climate Change is the primary international, intergovernmental forum for negotiating the global response to climate change.

information and communications technology, technical, engineering and scientific programmes, in developed countries and other developing countries

4.c By 2030, substantially increase the supply of qualified teachers, including through international cooperation for teacher training in developing countries, especially least developed countries and small island developing States

Goal 5. Achieve gender equality and empower all women and girls

5.1 End all forms of discrimination against all women and girls everywhere

5.2 Eliminate all forms of violence against all women and girls in the public and private spheres, including trafficking and sexual and other types of exploitation

5.3 Eliminate all harmful practices, such as child, early and forced marriage and female genital mutilation

5.4 Recognize and value unpaid care and domestic work through the provision of public services, infrastructure and social protection policies and the promotion of shared responsibility within the household and the family as nationally appropriate

5.5 Ensure women's full and effective participation and equal opportunities for leadership at all levels of decision-making in political, economic and public life

5.6 Ensure universal access to sexual and reproductive health and reproductive rights as agreed in accordance with the Programme of Action of the International Conference on Population and Development and the Beijing Platform for Action and the outcome documents of their review conferences

5.a Undertake reforms to give women equal rights to economic resources, as well as access to ownership and control over land and other forms of property, financial services, inheritance and natural resources, in accordance with national laws

5.b Enhance the use of enabling technology, in particular information and communications technology, to promote the empowerment of women

5.c Adopt and strengthen sound policies and enforceable legislation for the promotion of gender equality and the empowerment of all women and girls at all levels

Goal 6. Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all

6.1 By 2030, achieve universal and equitable access to safe and affordable drinking water for all

6.2 By 2030, achieve access to adequate and equitable sanitation and hygiene for all and end open defecation, paying special attention to the needs of women and girls and those in vulnerable situations

6.3 By 2030, improve water quality by reducing pollution, eliminating dumping and minimizing release of hazardous chemicals and materials, halving the proportion of untreated wastewater and substantially increasing recycling and safe reuse globally

6.4 By 2030, substantially increase water-use efficiency across all sectors and ensure sustainable withdrawals and supply of freshwater to address water scarcity and substantially reduce the number of people suffering from water scarcity

6.5 By 2030, implement integrated water resources management at all levels, including through transboundary cooperation as appropriate

6.6 By 2020, protect and restore water-related ecosystems, including mountains, forests, wetlands, rivers, aquifers and lakes

6.a By 2030, expand international cooperation and capacity-building support to developing countries in water- and sanitation-related activities and programmes, including water harvesting, desalination, water efficiency, wastewater treatment, recycling and reuse technologies

6.b Support and strengthen the participation of local communities in improving water and sanitation management

Goal 7. Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all

7.1 By 2030, ensure universal access to affordable, reliable and modern energy services

7.2 By 2030, increase substantially the share of renewable energy in the global energy mix

7.3 By 2030, double the global rate of improvement in energy efficiency

7.a By 2030, enhance international cooperation to facilitate access to clean energy research and technology, including renewable energy, energy efficiency and advanced and cleaner fossil-fuel technology, and promote investment in energy infrastructure and clean energy technology

7.b By 2030, expand infrastructure and upgrade technology for supplying modern and sustainable energy services for all in developing countries, in particular least developed countries, small island developing States and landlocked developing countries, in accordance with their respective programmes of support

Goal 8. Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all

8.1 Sustain per capita economic growth in accordance with national circumstances and, in particular, at least 7 per cent gross domestic product growth per annum in the least developed countries

8.2 Achieve higher levels of economic productivity through diversification, technological upgrading and innovation, including through a focus on high-value added and labour-intensive sectors

8.3 Promote development-oriented policies that support productive activities, decent job creation, entrepreneurship, creativity and innovation, and encourage the formalization and growth of micro-, small- and medium-sized enterprises, including through access to financial services

8.4 Improve progressively, through 2030, global resource efficiency in consumption and production and endeavour to decouple economic growth from environmental degradation, in accordance with the 10-Year Framework of Programmes on Sustainable Consumption and Production, with developed countries taking the lead

8.5 By 2030, achieve full and productive employment and decent work for all women and men, including for young people and persons with disabilities, and equal pay for work of equal value

8.6 By 2020, substantially reduce the proportion of youth not in employment, education or training

8.7 Take immediate and effective measures to eradicate forced labour, end modern slavery and human trafficking and secure the prohibition and elimination of the worst forms of child labour, including recruitment and use of child soldiers, and by 2025 end child labour in all its forms

8.8 Protect labour rights and promote safe and secure working environments for all workers, including migrant workers, in particular women migrants, and those in precarious employment

8.9 By 2030, devise and implement policies to promote sustainable tourism that creates jobs and promotes local culture and products

8.10 Strengthen the capacity of domestic financial institutions to encourage and expand access to banking, insurance and financial services for all

8.a Increase Aid for Trade support for developing countries, in particular least developed countries, including through the Enhanced Integrated Framework for Trade-related Technical Assistance to Least Developed Countries

8.b By 2020, develop and operationalize a global strategy for youth employment and implement the Global Jobs Pact of the International Labour Organization

Goal 9. Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation

9.1 Develop quality, reliable, sustainable and resilient infrastructure, including regional and transborder infrastructure, to support economic development and human well-being, with a focus on affordable and equitable access for all

9.2 Promote inclusive and sustainable industrialization and, by 2030, significantly raise industry's share of employment and gross domestic product, in line with national circumstances, and double its share in least developed countries

9.3 Increase the access of small-scale industrial and other enterprises, in particular in developing countries, to financial services, including affordable credit, and their integration into value chains and markets

9.4 By 2030, upgrade infrastructure and retrofit industries to make them sustainable, with increased resource-use efficiency and greater adoption of clean and environmentally sound

technologies and industrial processes, with all countries taking action in accordance with their respective capabilities

9.5 Enhance scientific research, upgrade the technological capabilities of industrial sectors in all countries, in particular developing countries, including, by 2030, encouraging innovation and substantially increasing the number of research and development workers per 1 million people and public and private research and development spending

9.a Facilitate sustainable and resilient infrastructure development in developing countries through enhanced financial, technological and technical support to African countries, least developed countries, landlocked developing countries and small island developing States

9.b Support domestic technology development, research and innovation in developing countries, including by ensuring a conducive policy environment for, inter alia, industrial diversification and value addition to commodities

9.c Significantly increase access to information and communications technology and strive to provide universal and affordable access to the Internet in least developed countries by 2020

Goal 10. Reduce inequality within and among countries

10.1 By 2030, progressively achieve and sustain income growth of the bottom 40 per cent of the population at a rate higher than the national average

10.2 By 2030, empower and promote the social, economic and political inclusion of all, irrespective of age, sex, disability, race, ethnicity, origin, religion or economic or other status

10.3 Ensure equal opportunity and reduce inequalities of outcome, including by eliminating discriminatory laws, policies and practices and promoting appropriate legislation, policies and action in this regard

10.4 Adopt policies, especially fiscal, wage and social protection policies, and progressively achieve greater equality

10.5 Improve the regulation and monitoring of global financial markets and institutions and strengthen the implementation of such regulations

10.6 Ensure enhanced representation and voice for developing countries in decision-making in global international economic and financial institutions in order to deliver more effective, credible, accountable and legitimate institutions

10.7 Facilitate orderly, safe, regular and responsible migration and mobility of people, including through the implementation of planned and well-managed migration policies

10.a Implement the principle of special and differential treatment for developing countries, in particular least developed countries, in accordance with World Trade Organization agreements

10.b Encourage official development assistance and financial flows, including foreign direct investment, to States where the need is greatest, in particular least developed countries,

African countries, small island developing States and landlocked developing countries, in accordance with their national plans and programmes

10.c By 2030, reduce to less than 3 per cent the transaction costs of migrant remittances and eliminate remittance corridors with costs higher than 5 per cent

Goal 11. Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable

11.1 By 2030, ensure access for all to adequate, safe and affordable housing and basic services and upgrade slums

11.2 By 2030, provide access to safe, affordable, accessible and sustainable transport systems for all, improving road safety, notably by expanding public transport, with special attention to the needs of those in vulnerable situations, women, children, persons with disabilities and older persons

11.3 By 2030, enhance inclusive and sustainable urbanization and capacity for participatory, integrated and sustainable human settlement planning and management in all countries

11.4 Strengthen efforts to protect and safeguard the world's cultural and natural heritage

11.5 By 2030, significantly reduce the number of deaths and the number of people affected and substantially decrease the direct economic losses relative to global gross domestic product caused by disasters, including water-related disasters, with a focus on protecting the poor and people in vulnerable situations

11.6 By 2030, reduce the adverse per capita environmental impact of cities, including by paying special attention to air quality and municipal and other waste management

11.7 By 2030, provide universal access to safe, inclusive and accessible, green and public spaces, in particular for women and children, older persons and persons with disabilities

11.a Support positive economic, social and environmental links between urban, peri-urban and rural areas by strengthening national and regional development planning

11.b By 2020, substantially increase the number of cities and human settlements adopting and implementing integrated policies and plans towards inclusion, resource efficiency, mitigation and adaptation to climate change, resilience to disasters, and develop and implement, in line with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, holistic disaster risk management at all levels

11.c Support least developed countries, including through financial and technical assistance, in building sustainable and resilient buildings utilizing local materials

Goal 12. Ensure sustainable consumption and production patterns

12.1 Implement the 10-Year Framework of Programmes on Sustainable Consumption and Production Patterns, all countries taking action, with developed countries taking the lead, taking into account the development and capabilities of developing countries

12.2 By 2030, achieve the sustainable management and efficient use of natural resources

12.3 By 2030, halve per capita global food waste at the retail and consumer levels and reduce food losses along production and supply chains, including post-harvest losses

12.4 By 2020, achieve the environmentally sound management of chemicals and all wastes throughout their life cycle, in accordance with agreed international frameworks, and significantly reduce their release to air, water and soil in order to minimize their adverse impacts on human health and the environment

12.5 By 2030, substantially reduce waste generation through prevention, reduction, recycling and reuse

12.6 Encourage companies, especially large and transnational companies, to adopt sustainable practices and to integrate sustainability information into their reporting cycle

12.7 Promote public procurement practices that are sustainable, in accordance with national policies and priorities

12.8 By 2030, ensure that people everywhere have the relevant information and awareness for sustainable development and lifestyles in harmony with nature

12.a Support developing countries to strengthen their scientific and technological capacity to move towards more sustainable patterns of consumption and production

12.b Develop and implement tools to monitor sustainable development impacts for sustainable tourism that creates jobs and promotes local culture and products

12.c Rationalize inefficient fossil-fuel subsidies that encourage wasteful consumption by removing market distortions, in accordance with national circumstances, including by restructuring taxation and phasing out those harmful subsidies, where they exist, to reflect their environmental impacts, taking fully into account the specific needs and conditions of developing countries and minimizing the possible adverse impacts on their development in a manner that protects the poor and the affected communities

Goal 13. Take urgent action to combat climate change and its impacts*

13.1 Strengthen resilience and adaptive capacity to climate-related hazards and natural disasters in all countries

13.2 Integrate climate change measures into national policies, strategies and planning

13.3 Improve education, awareness-raising and human and institutional capacity on climate change mitigation, adaptation, impact reduction and early warning

13.a Implement the commitment undertaken by developed-country parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change to a goal of mobilizing jointly \$100 billion annually by 2020 from all sources to address the needs of developing countries in the context of meaningful mitigation actions and transparency on implementation and fully operationalize the Green Climate Fund through its capitalization as soon as possible

* Acknowledging that the United Nations Framework Convention on Climate Change is the primary international, intergovernmental forum for negotiating the global response to climate change.

13.b Promote mechanisms for raising capacity for effective climate change-related planning and management in least developed countries and small island developing States, including focusing on women, youth and local and marginalized communities

Goal 14. Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development

14.1 By 2025, prevent and significantly reduce marine pollution of all kinds, in particular from land-based activities, including marine debris and nutrient pollution

14.2 By 2020, sustainably manage and protect marine and coastal ecosystems to avoid significant adverse impacts, including by strengthening their resilience, and take action for their restoration in order to achieve healthy and productive oceans

14.3 Minimize and address the impacts of ocean acidification, including through enhanced scientific cooperation at all levels

14.4 By 2020, effectively regulate harvesting and end overfishing, illegal, unreported and unregulated fishing and destructive fishing practices and implement science-based management plans, in order to restore fish stocks in the shortest time feasible, at least to levels that can produce maximum sustainable yield as determined by their biological characteristics

14.5 By 2020, conserve at least 10 per cent of coastal and marine areas, consistent with national and international law and based on the best available scientific information

14.6 By 2020, prohibit certain forms of fisheries subsidies which contribute to overcapacity and overfishing, eliminate subsidies that contribute to illegal, unreported and unregulated fishing and refrain from introducing new such subsidies, recognizing that appropriate and effective special and differential treatment for developing and least developed countries should be an integral part of the World Trade Organization fisheries subsidies negotiation²

14.7 By 2030, increase the economic benefits to small island developing States and least developed countries from the sustainable use of marine resources, including through sustainable management of fisheries, aquaculture and tourism

14.a Increase scientific knowledge, develop research capacity and transfer marine technology, taking into account the Intergovernmental Oceanographic Commission Criteria and Guidelines on the Transfer of Marine Technology, in order to improve ocean health and to enhance the contribution of marine biodiversity to the development of developing countries, in particular small island developing States and least developed countries

14.b Provide access for small-scale artisanal fishers to marine resources and markets

14.c Enhance the conservation and sustainable use of oceans and their resources by implementing international law as reflected in the United Nations Convention on the Law of

² Taking into account ongoing World Trade Organization negotiations, the Doha Development Agenda and the Hong Kong ministerial mandate.

the Sea, which provides the legal framework for the conservation and sustainable use of oceans and their resources, as recalled in paragraph 158 of “The future we want”

Goal 15. Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss

15.1 By 2020, ensure the conservation, restoration and sustainable use of terrestrial and inland freshwater ecosystems and their services, in particular forests, wetlands, mountains and drylands, in line with obligations under international agreements

15.2 By 2020, promote the implementation of sustainable management of all types of forests, halt deforestation, restore degraded forests and substantially increase afforestation and reforestation globally

15.3 By 2030, combat desertification, restore degraded land and soil, including land affected by desertification, drought and floods, and strive to achieve a land degradation-neutral world

15.4 By 2030, ensure the conservation of mountain ecosystems, including their biodiversity, in order to enhance their capacity to provide benefits that are essential for sustainable development

15.5 Take urgent and significant action to reduce the degradation of natural habitats, halt the loss of biodiversity and, by 2020, protect and prevent the extinction of threatened species

15.6 Promote fair and equitable sharing of the benefits arising from the utilization of genetic resources and promote appropriate access to such resources, as internationally agreed

15.7 Take urgent action to end poaching and trafficking of protected species of flora and fauna and address both demand and supply of illegal wildlife products

15.8 By 2020, introduce measures to prevent the introduction and significantly reduce the impact of invasive alien species on land and water ecosystems and control or eradicate the priority species

15.9 By 2020, integrate ecosystem and biodiversity values into national and local planning, development processes, poverty reduction strategies and accounts

15.a Mobilize and significantly increase financial resources from all sources to conserve and sustainably use biodiversity and ecosystems

15.b Mobilize significant resources from all sources and at all levels to finance sustainable forest management and provide adequate incentives to developing countries to advance such management, including for conservation and reforestation

15.c Enhance global support for efforts to combat poaching and trafficking of protected species, including by increasing the capacity of local communities to pursue sustainable livelihood opportunities

Goal 16. Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development, provide access to justice for all and build effective, accountable and inclusive institutions at all levels

- 16.1 Significantly reduce all forms of violence and related death rates everywhere
- 16.2 End abuse, exploitation, trafficking and all forms of violence against and torture of children
- 16.3 Promote the rule of law at the national and international levels and ensure equal access to justice for all
- 16.4 By 2030, significantly reduce illicit financial and arms flows, strengthen the recovery and return of stolen assets and combat all forms of organized crime
- 16.5 Substantially reduce corruption and bribery in all their forms
- 16.6 Develop effective, accountable and transparent institutions at all levels
- 16.7 Ensure responsive, inclusive, participatory and representative decision-making at all levels
- 16.8 Broaden and strengthen the participation of developing countries in the institutions of global governance
- 16.9 By 2030, provide legal identity for all, including birth registration
- 16.10 Ensure public access to information and protect fundamental freedoms, in accordance with national legislation and international agreements
- 16.a Strengthen relevant national institutions, including through international cooperation, for building capacity at all levels, in particular in developing countries, to prevent violence and combat terrorism and crime
- 16.b Promote and enforce non-discriminatory laws and policies for sustainable development

Goal 17. Strengthen the means of implementation and revitalize the Global Partnership for Sustainable Development

Finance

- 17.1 Strengthen domestic resource mobilization, including through international support to developing countries, to improve domestic capacity for tax and other revenue collection
- 17.2 Developed countries to implement fully their official development assistance commitments, including the commitment by many developed countries to achieve the target of 0.7 per cent of gross national income for official development assistance (ODA/GNI) to developing countries and 0.15 to 0.20 per cent of ODA/GNI to least developed countries; ODA providers are encouraged to consider setting a target to provide at least 0.20 per cent of ODA/GNI to least developed countries
- 17.3 Mobilize additional financial resources for developing countries from multiple sources

Vedlegg 2

Submission to the UN by the United Arab Emirates 2015:

SUBMISSION BY THE UNITED ARAB EMIRATES

22 October 2015

Intended Nationally Determined Contribution of the United Arab Emirates

In the post-2020 period the United Arab Emirates will continue to expand its ambitious actions to limit emissions and improve resilience through economic diversification, in accordance with Decisions 1/CP.19 and 1/CP.20. The UAE's actions are based on a strategy of economic diversification that will yield mitigation and adaptation co-benefits, consistent with the approach adopted under Decision 24/CP.18.

To this end, the UAE will pursue a portfolio of actions, including an increase of clean energy to 24% of the total energy mix by 2021.

Accompanying information

General Approach

The Government of the United Arab Emirates is fully committed to the United Nations Framework Convention on Climate Change negotiating process, with a view of finalising a protocol, another legal instrument or an agreed outcome with legal force under the Convention applicable to all Parties by the 21st Conference of the Parties (COP 21), in line with achieving the ultimate objective of the Convention as stated in Article 2.

The UAE welcomes the inclusive structure of the INDC model, which is consistent with a recognition of the special circumstances of developing countries with high dependence on fossil fuel production – an issue which was recognized by the COP in Decision 24/CP.18 on economic diversification. The UAE's actions are based on a strategy for economic diversification that will yield co-benefits in terms of both mitigation and adaptation.

The proposed approach shall not modify the objectives of the Convention, or the mobilization of climate finance, technology transfer and capacity building, which support action by developing countries on adaptation and mitigation.

National Circumstances, and Implementing Policies and Frameworks

The UAE was established in 1971. In the 44 years since, the country has undergone significant societal and economic transformation.

Hydrocarbon production has made a significant contribution to the country's social and economic prosperity. However, government strategy has focused on the diversification of the national economy and increased investment in other sectors, including clean energy, advanced manufacturing industries, tourism, information technology, transportation, ports, freight, aviation and space technology.

The UAE has set a series of goals for national development in its Vision 2021. In line with Vision 2021, the government has set forth the 'Green Growth Strategy', which is a roadmap for economic growth and social development rooted in sustainable initiatives.

Vision 2021 is also complemented by the National Innovation Strategy, which aims to place innovation, science and technology at the center of a knowledge-based, highly productive and competitive economy.

Abu Dhabi's Economic Vision 2030, as well as Dubai's Plan 2021 and the Dubai Integrated Energy Strategy 2030 (including the Demand Side Management Strategy), lead the drive towards economic diversification and sustainable development in their respective emirates.

Economic Diversification with Mitigation Co-benefits

The UAE's population has more than tripled since 1995, and will continue to grow, putting increased pressure on the supply of energy and water. The UAE has therefore made the strategic decision to diversify its energy mix, increase efficiency, and continue to use world-class performance standards and the best available technologies in its energy intensive industries and its oil and gas sectors.

Clean Energy Target

The UAE set the region's first renewable energy targets, at a time when there was widespread doubt about renewable energy's viability and value. Since then, the country's deployment of renewable energy has had a significant normalizing effect for the technology in the region. This is now joined by a compelling financial case, with recent results in the UAE recording the lowest cost for solar globally.

The UAE has set a target of increasing clean energy contribution to the total energy mix from 0.2% in 2014, to 24% by 2021. This will be achieved through renewable and nuclear energy, and is underpinned by detailed emirate level targets and policies.

Improvements in Energy Intensive Industries and the Oil and Gas Sector

The UAE's energy intensive industries and oil and gas sectors will continue to use innovative technologies to improve efficiency and reduce emissions.

The UAE's oil companies are among the most efficient globally. The UAE's national oil company was the first in the region to promote the reduction of gas flaring, in order to reduce greenhouse gas emissions. In energy intensive industries, overall performance indicators will be improved through carbon abatement measures and increased resource efficiency.

The UAE is also developing the region's first commercial-scale network for carbon capture, usage and storage. The project notably captures and compresses emissions at a steel manufacturing facility, which will be compressed and transported to oil fields, where it will be used to enhance oil recovery and ultimately be stored underground providing one of the first viable mechanisms to decarbonize essential energy intensive industries.

Energy and Water Efficiency

In addition to supply side targets, the UAE is undertaking comprehensive policies to reduce energy and water demand and promote the prudent use of resources, through the following actions:

- **Tariff reform:** The UAE recognizes the value of energy and water tariff reform in reducing inefficiencies and promoting low-carbon development, as well as addressing energy security concerns. To this end, utility authorities in

the UAE have introduced a number of initiatives and policies, and revised the country's tariffs over the years and gradually adjust the tariffs for commercial and industrial customers, so as to reflect the cost of generation by 2021.

- **Building and efficiency standards:** the UAE is comprehensively targeting emissions from its building sector, which account for a significant percentage of the country's electricity and water consumption, through green building regulations, efficiency standards, retrofit programs and support structures for energy service companies across the UAE.
- **Demand side management:** the UAE has launched a number of initiatives based on consumer awareness and demand management, including new formats for water and electricity bills, which give residents detailed consumption and subsidy information.
- **District cooling:** air-conditioning accounts for a significant share of energy consumption, given the UAE's harsh climate. Comprehensive infrastructure investments are being undertaken to move towards district cooling and improve efficiency as compared to decentralized cooling.
- **Appliance efficiency standards:** the UAE introduced the region's first efficiency standards for air-conditioning units, eliminating the lowest-performing 20% of units on the market, and is introducing efficiency standards for refrigeration and other appliances. The UAE has also established an indoor lighting standard that introduces energy efficient lighting products and phases-out inefficient lighting products in the UAE market.

Transport and Infrastructure

Infrastructure development is critical to the UAE's plans for economic diversification and the country has made infrastructure development a key priority area. The government is investing heavily in world-class traffic and transport systems. For example, the Emirate of Abu Dhabi has adopted a comprehensive urban structure framework plan, to optimize the city's development up to 2030.

The UAE is undertaking the following investments and initiatives, which will have significant mitigation co-benefits in addressing the transport sector's greenhouse gas emissions, including:

- the introduction of a new fuel pricing policy, which will put the UAE in line with global prices. This reform aims to support the national economy, lower fuel consumption, and protect the environment;
- a federal freight rail network crossing the country and eventually integrated into the GCC network;
- the Emirate of Abu Dhabi has also set targets to shift 25% of government vehicle fleets to compressed natural gas; and
- the Emirate of Dubai has invested in a multi-billion dollar light-rail and metro system, which will continue to add new lines.

The UAE continues to improve the emission standards for new motor vehicles, in accordance with European emission standards, as well as through the introduction of standard labels. These initiatives target both improvements in fuel economy and reduction in local air pollution.

The UAE will also introduce comprehensive regulations for electric vehicles, so as to facilitate their uptake domestically.

Waste Sector

The UAE will increase the amount of treated waste, and waste diverted from landfill, through a number of key initiatives, including:

- developing a federal law to regulate and oversee waste management;
- defining a federal roadmap for integrated waste; and,
- developing a federal database to gather and collect information regarding waste.

Adaptation Actions with Mitigation Co-benefits

The UAE, along with other countries in the region, will be affected severely by a changing climate. For these reasons, the UAE sees adaptation as equally important as mitigation.

The UAE aims to mainstream climate change adaptation in its environment management activities through initiatives such as the National Biodiversity Strategy Action Plan, as well as through developing a national policy on climate change adaptation.

Water Management

Possibly the most threatening impact of climate change to the UAE will be stress on water resources. Even small long-term variations in temperature and precipitation are expected to have adverse effects, due to the fragile nature of the country's natural resources. In the absence of fresh water supply, desalination and waste water reclamation are some of the critical means to ensure water availability in the UAE.

The UAE is undertaking the following key initiatives in relation to water management:

- **Water Conservation:** the UAE is in the process of establishing a strategic federal framework for the sustainable management of all water resources in the country. The strategy is based on an integrated approach that aims to meet future water demand through a mix of new water infrastructure and improving the efficiency of existing water supplies.
- **Desalination:** the UAE is moving towards more efficient forms of desalination, and is investing in research and development of new technologies, including renewable energy to power desalination plants

Wetlands, Coastal and Marine Environment Conservation (Blue Carbon)

The coastal and marine environments of the UAE are diverse and include mangrove forests, saltmarshes, sabkha, intertidal mudflats with cyanobacterial mats and extensive sub-tidal sea grass meadows.

The UAE has developed and implemented a number of strategies and plans, which aim to improve understanding of wetlands, including coastal carbon systems, and will also assist in minimizing anthropogenic impacts. The UAE is also undergoing significant restoration and plantation efforts of both mangroves and sea-grass, supporting ecosystem-based adaptation as well.

In 2013, the UAE initiated the Blue Carbon Demonstration Project, which provided decision-makers with a stronger understanding of the carbon sequestration potential in the Emirate of Abu Dhabi. In 2014, the project's scope was expanded to cover the entire country, and is known as the UAE's National Blue Carbon Project.

Food Security

The UAE imports more than 90 per cent of its food. With continuing population growth, and an environment with scarce renewable-water and agriculture potential, the UAE's food imports are expected to more than double by 2030. This reliance represents a major challenge for the UAE. In an effort to improve food security, the UAE has been diversifying its sources of food and investing in agriculture projects and technologies. The UAE has also developed a National Biodiversity Strategy and Action Plan, as well as the UAE Sustainable Fisheries Programme, which aims to rebuild fish stocks.

The UAE welcomes and encourages food security research and development, such as modeling to assess the impact of climate change on the agricultural productivity of the major food exporting countries on which the UAE currently relies, and incentivizes technology to increase productivity and resilience.

Innovation and Research & Development

The UAE has invested heavily in world-class graduate education for sustainable energy development, establishing Masdar Institute for Science and Technology in partnership with the Massachusetts Institute of Technology, the Dubai Centre of Excellence for Innovative Energy and Water Solutions and the Solar Innovation Center under Sheikh Mohammed bin Rashid al Maktoum Solar Park in Dubai.

Moreover, the UAE has established the Local, National, Regional Climate Change Assessment Programme, which contributes to addressing the data challenges across the wider region, as relating to climate change adaptation and vulnerability issues.

The Zayed Future Energy Prize further supports innovation, and is one of the most prestigious recognitions in the field of clean energy development.

Education, Training and Public Awareness

The UAE has developed and implemented a National Environmental Education & Awareness Strategy, which sets six strategic objectives that aim to strengthen education, empowerment and engagement of stakeholders and major groups.

The UAE has also begun reforming school curriculums to improve science and training, including around climate change. Outside of academics, UAE government entities have launched public awareness campaigns, including "Waterwise" and "Powerwise", "Heroes of the UAE", the "Sustainable Schools" and "Sustainable Campus" initiatives as well as the "Ecological Footprint Initiative".

Monitoring, reporting and verification

Monitoring, reporting and verification will proceed as per the arrangements agreed at COP 16 in Cancun and COP 17 in Durban.

The UAE has launched a process to develop a full national inventory of greenhouse gas emissions. The UAE is also undertaking a process to improve its air quality measuring and reporting, in terms of pollution and the negative effects it may have on human health.

The domestic actions communication in this INDC are voluntary and will be implemented in accordance with the principles and provisions of the Convention, in particular Article 4 paragraph 1, Article 4 paragraph 7, Article 10 paragraph 2(a), Article 12 paragraph 1(b) and Article 12 paragraph 4.

Vedlegg 3

Stage 2 Final Report Al Marjan Island, Halcrow 2005, Government of Ras al Khaimah.

(Side 10)

Vedlegg 4

Stage 2 Final Report Al Marjan Island, Halcrow 2005, Government of Ras al Khaimah. (Side 85-91)

MARINE WORKS

9.1 INTRODUCTION

This section of the report describes the marine works associated with the proposed development and summarises the results of the wave and hydrodynamic modelling which has been undertaken during the development of the Al Marjan Islands Master Plan.

The marine works are fundamental to the development both in terms of ensuring water quality is maintained along the development edges and to protect the islands from wave damage or erosion.

The extent of marine civil engineering involved with the Al Marjan Islands Master Plan can be defined as follows:

- Land reclamation to create the islands;
- Leisure marina and floating villas;
- Internal channels and lagoons and their protective edgeworks;
- Protective breakwaters, revetments and beaches.

The following sections provide a summary of the coastal processes and design implications of the development that should be considered during detailed design.

9.2 HYDRODYNAMIC MODEL

A water modelling study has been undertaken to review the flushing characteristics of the proposed layout and adjust the layout accordingly as the results dictate. Halcrow's two-dimensional flow, water quality and sediment modelling system numerical model, DAWN, was used for the study. It is likely that more detailed modelling will be required during the detailed design stage.

9.2.1 DAWN MODEL

The DAWN tidal flow model used for this study is a 2D model, which solves the depth-averaged flow equations. DAWN is a conventional finite difference model with an extensive history of application on projects worldwide, including many in the UAE. This model can be used to simulate flow and flow induced transport processes, such as sediment transport, cooling water recirculation, water quality problems, etc. DAWN has been extensively used in various projects since 1988, and has a proven track record of successful validation against measured data.

The model works by computing current velocities and water elevations

at discrete points over the model area, and then uses the computed velocities to predict transport of pollutants existing within the water column.

9.2.2 MODEL BATHYMETRY

The model requires a digital representation of the seabed elevations to perform its computations. The digital terrain model (DTM) was created from available survey data. The layout of the Marjan Island Development was created based on the latest Al Marjan Islands Master Plan for the development. DTMs were prepared with two different grid sizes of 100m and 20m. The 100m grid model, which is shown in Figure 9.1, comprises of 251x251 grid points, which covers 25km x 25 km. The 20m grid model includes 376 x 501 grid points, which is 7.5km x 10 km (Figure 9.2). The 100 m grid model was used for calibration purposes and its results were then used in the finer model for detailed modelling.

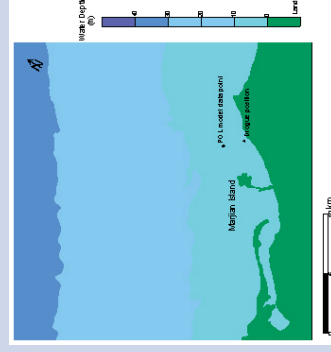


FIGURE 9.1: MODEL BATHYMETRY (100 M GRID)

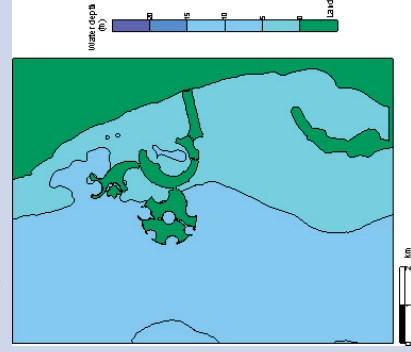


FIGURE 9.2: MODEL BATHYMETRY (20 M GRID)

9.2.3 MODEL RESULTS

Flow patterns on ebb and flood tides are shown in Figures 9.3 and 9.4 respectively. As compared to the present situation, construction of the proposed development will generate increases in flow speed at the offshore tip of the island and reductions in speed in the sheltered areas between the island and the land. Flow vortices are often formed on the protected side of an obstruction, which is east or west of the island depending on the flow direction. Model results show that the maximum flow speed is about 0.4m/s in the northern area.

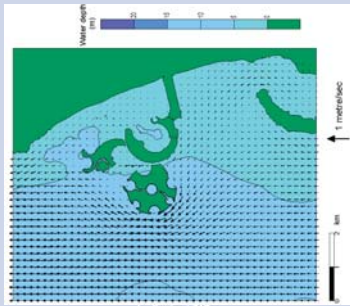


FIGURE 9.3: FLOW PATTERN IN FLOOD TIDE

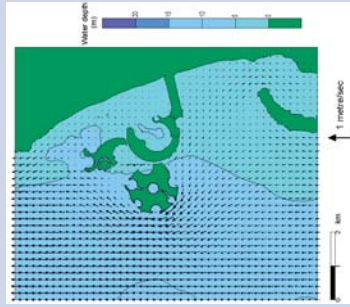


FIGURE 9.4: FLOW PATTERN IN EBB TIDE

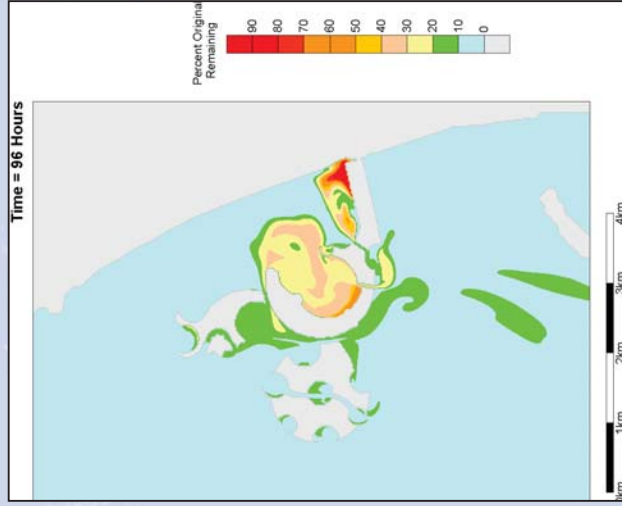


FIGURE 9.5: FLUSHING RESULTS AFTER 96 HOURS

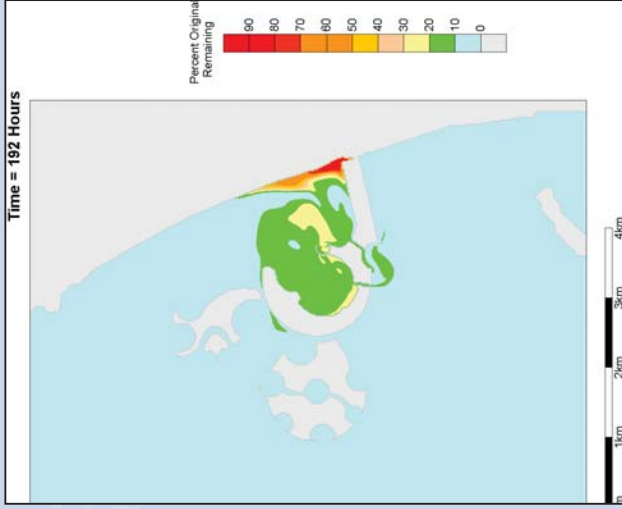


FIGURE 9.6: FLUSHING RESULTS AFTER 192 HOURS



FIGURE 9.7: FLUSHING RESULTS AFTER 240 HOURS

Results of the flushing study are presented in Figures 9.5 to 9.7. These contour maps show the residual percentage of original tracer material after 96, 192 and 240 hours (4, 8 and 10 days). The remaining concentration is less than 20 % in most of the channel and central lagoon areas after 96 hours. Concentration is however very high at the northern root of the causeway. After 10 days, the remaining concentration is reduced to less than 10% in the channels and central lagoon. The maximum remaining concentration is still high along the shoreline north of the causeway.

9.2.4 CONCLUSIONS

The modelling has demonstrated that the proposed system (with additional channels as compared to the conceptual stage) has the capability to provide an appropriate level of flushing performance. The flushing performance is however low in the sheltered area north of the causeway. It is therefore recommended to avoid any storm or wastewater discharge into this part and consider periodic clearing maintenance. It is not also recommended not to incorporate marinas or other potential pollutant sources in this area. This design will be developed further in the detailed design stage. A finer mesh model grid would be used for any further modelling to refine the design and optimise the flushing capability of the water system.

9.3 COASTAL PROCESSES

9.3.1 TIDAL AND EXTREME WATER LEVELS

HR Wallingford has reported the tidal levels at Al Hamra as the best estimates of astronomical tidal conditions around the development site [References 1 and 2]. These levels are shown in Table 9.1. HR has also studied extreme water levels and undertaken joint probability analysis between extreme wave heights and water levels for the site area. Extreme water levels (including surge component) with a return period of 1, 100 and 250 years are estimated to be at +2.15 and +2.85 and +3.0mACD.

Tidal Condition	Tidal Level (mACD)
Highest Astronomical Tide (HAT)	+2.10
Mean Highest High Water (MHHW)	+1.65
Mean Lowest High Water (MLHW)	+1.45
Mean Sea Level (MSL)	+1.00
Mean Highest Low Water (MHLW)	+0.60
Mean Lowest Low Water (MLLW)	+0.30
Lowest Astronomical Tide (LAT)	±0.00

TABLE 9.1- TIDAL INFORMATION FOR AL HAMRA, REPORTED BY HRW

9.3.2 GLOBAL WARMING

A report published by UNEP and UNFCCC (July 2003) states that 'there has been a 0.6 - 0.2 Celcius degree rise in the global temperature since the late 19th century. This should have resulted in a rise in sea level due to the expanding of upper layers of ocean water. But other, harder-to-predict, changes also affect the real and apparent sea level, notably snowfall and ice-melt in Greenland and Antarctica and the slow 'rebound' of northern continents freed from the weight of ice glaciers.' The result is a wide uncertainty in the model predictions for sea water rise. Figure 9.8 shows summary results of different scientific models reported in an IPCC report (2001). It can be seen that the models' average and maximum predicted sea level rise for a design life of 50 years (until 2055) is between 15 and 30 centimetres.

9.3.3 WIND DATA

Halcrow has obtained the wind data recorded at Fateh Oil Field (54.29 E, 25.17 N) for the period between January 1987 and June 2003 (Excluding 1996 and 1998). The data is available as a time series of wind speed and directions, recorded in three hourly intervals. This data has been used to hindcast wave data in the studies. The wind rose can be seen in Figure 9.9.

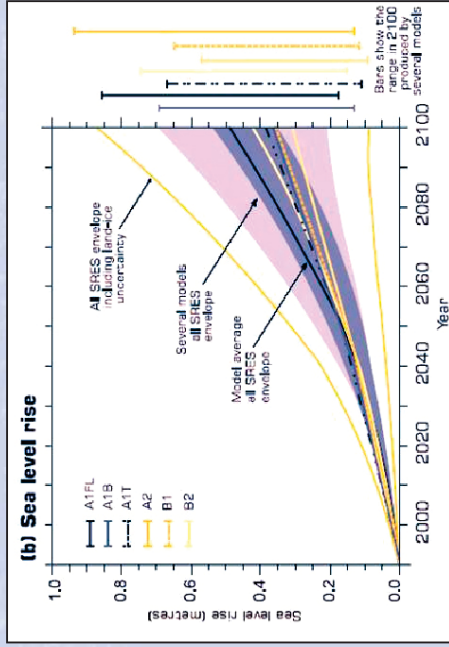


FIGURE 9.8 - SEA LEVEL RISE UNTIL 2100. SOURCE: IPCC, "CLIMATE CHANGE 2001: THE SCIENTIFIC BASIS, SUMMARY FOR POLICY MAKERS", PAGE 14.

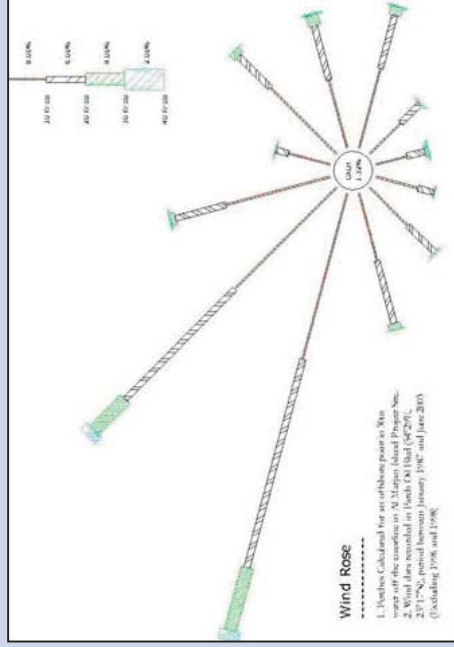


FIGURE 9.9- THE OFFSHORE WIND ROSE, BASED ON FATEH OIL FIELD DATA

9.3.4 WAVE CLIMATE

Definition of the wave climate is fundamental to any coastal study. Offshore wave parameters are hindcast from Fateh Oil Field wind data. Halcrow's MWAV_WIN model is used to hindcast wave data from the available wind time series. The model calculates wave heights and periods from wind duration, magnitude, fetch length and depth of

water. The model has been utilised to hindcast wave heights at the 30.0mACD contour offshore of Al Marjan Island site. The offshore wave rose generated from the hindcast wave data is shown in Figure 9.10. In

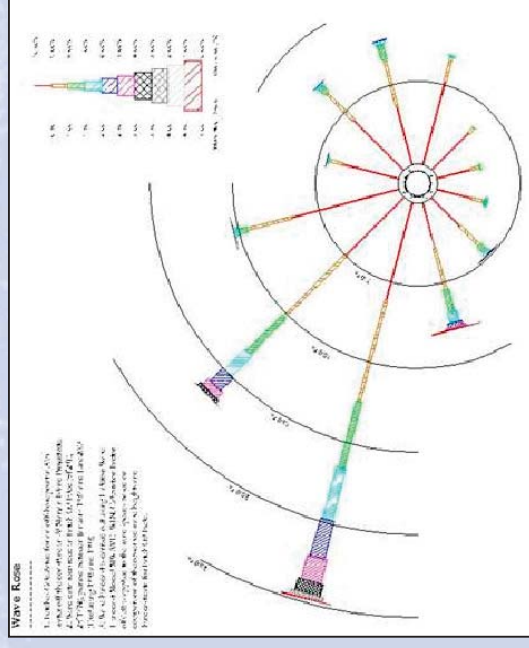


FIGURE 9.10 - THE OFFSHORE WAVE ROSE BASED ON THE HINDCAST RESULTS

Direction	1:1 yr RP	1:10 yr RP	1:50 yr RP	1:100 yr RP				
Sector (°N)	Hs (m)	Tp (s)	Hs (m)	Tp (s)	Hs (m)	Tp (s)	Hs (m)	Tp (s)
000-030	1.5	5.8	1.8	6.3	2.1	6.6	2.2	6.7
300-330	3.7	9.0	4.5	9.7	5.0	10.1	5.2	10.2

TABLE 9.2 - OFFSHORE EXTREME WAVE HEIGHTS FROM DIFFERENT DIRECTIONS

addition, an extreme analysis has been carried out to produce offshore design wave parameters. These parameters are shown in Table 9.2.

9.4 NUMERICAL WAVE MODELLING

In order to predict wave heights in the nearshore coastal zone it is necessary to consider the shallow water effects of wave refraction, diffraction and breaking. Accurate derivation of the wave climate at the shoreline is essential for the prediction of coastal processes and the design of coastal structures. Wave modelling has been carried out in order to transfer offshore wave data to shallow water and adjacent to different structural elements of the project. The following methodology has been applied in the wave modelling process:

A regional wave propagation model has been setup and run to transfer

the offshore extreme wave parameters and wave timeseries to the nearshore zone and the boundaries of the local wave models.

A nearshore wave propagation model has been setup and run to include detailed marine structures, starting from the -10mACD contour. Boundary data for this model was extracted from the results of the regional model. This model was used to transfer wave parameters to the vicinity of the protective edge works and the artificial beaches for design purposes.

9-4-1 NUMERICAL MODELS

The numerical model used was the MWAV_REG modules of Halcrow s MWAV software suite. The MWAV_REG algorithm requires pre-determined wave conditions at a specified boundary of the digital terrain model, it then approximates changes in these conditions as the waves propagate inshore, taking account of key processes such as refraction, diffraction, bed friction and wave breaking.

9-4-2 REGIONAL MODEL

The regional model covers an area of 25km by 25km and consists of

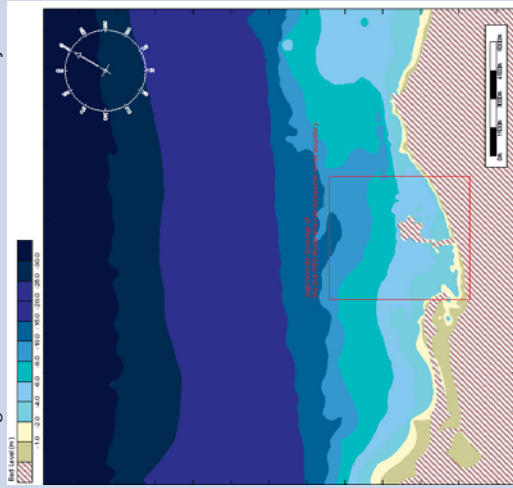


FIGURE 9.11 – BATHYMETRY OF THE REGIONAL MODEL

251*251 grid nodes at 100m intervals. The model bathymetry is shown in Figure 9.11.

The model was setup and run for 1 in 1, 1 in 10 and 1 in 100year return period storm events and for main offshore directions of 15 and

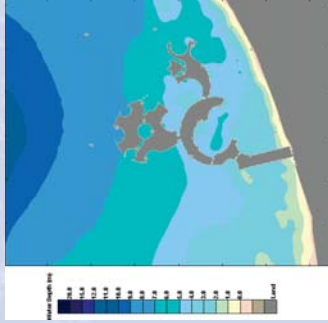


FIGURE 9.12 – BATHYMETRY OF THE NEARSHORE MODEL

Return Period	015° Offshore			315° Offshore		
	Hs (m)	TP (s)	Dir (°N)	Hs (m)	TP (s)	Dir (°N)
1 in 100yr	1.3	5.8	008°	3.6	9.0	318°
1 in 1000yr	1.8	6.7	005°	5.3	10.2	318°

TABLE 9.3 – BOUNDARY CONDITIONS OF THE NEARSHORE MODEL EXTRACTED FROM THE REGIONAL MODEL

315 (other directions to be studied in the detailed design stage). Wave height and directions are extracted on a set of selected points on the boundary of the nearshore model.

9-4-3 NEARSHORE MODEL

The nearshore model starts from the -10.0mACD contour and covers an area of 7500*6120m. The model has a grid size of 40 metres.

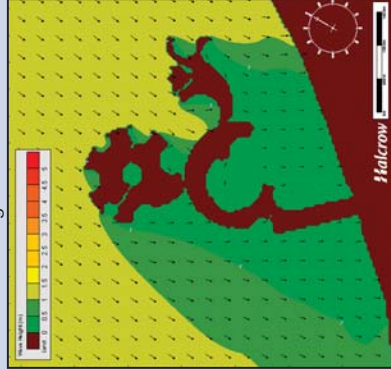


FIGURE 9.13 – WAVE CONTOURS FOR 15° OFFSHORE WAVES, 1 IN 100YR RETURN PERIOD

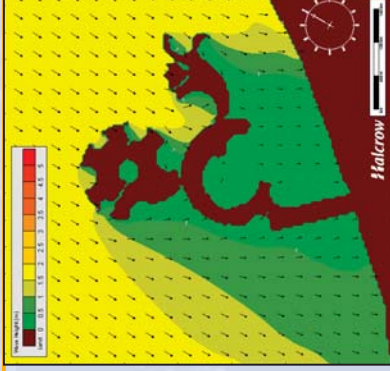


FIGURE 9.14 – WAVE CONTOURS FOR 15° OFFSHORE WAVES, 1 IN 1000YR RETURN PERIOD

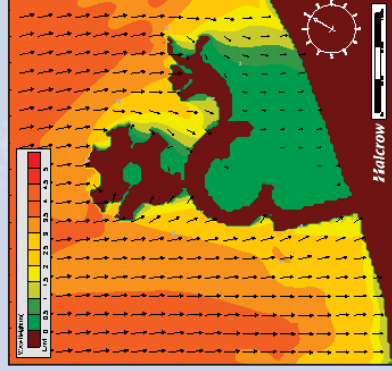


FIGURE 9.15 – WAVE CONTOURS FOR 315° OFFSHORE WAVES, 1 IN 100YR RETURN PERIOD

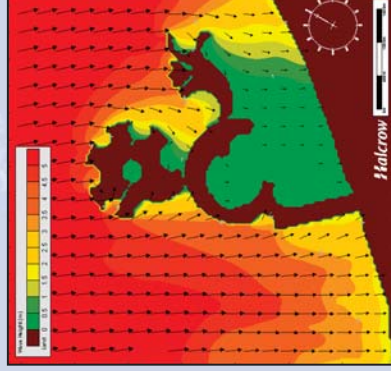


FIGURE 9.16 – WAVE CONTOURS FOR 315° OFFSHORE WAVES, 1 IN 1000YR RETURN PERIOD

Boundary conditions are extracted from the regional model as can be seen in Table 9.3. The bathymetry of the nearshore model is shown in Figure 9.12.

9.4.4 MODEL RESULTS

Model results are shown as wave contour plots in Figures 9.13 to 9.16. Design wave parameters are extracted from the model results and are used in the design of the protective rock structures. Table 9.3: Boundary conditions of the nearshore model extracted from the regional model.

9.5 DESIGN STANDARDS AND CRITERIA

Standards to be used for the various structures are stated below.

9.5.1 DESIGN LIFESPAN

It has been assumed that the design life of the marine elements of the project is 100years.

9.5.2 REVETMENTS & BREAKWATERS

Rock structures shall be designed in accordance with CIRIA Special Publication 83, 'Manual on the use of Rock in Coastal and Shoreline Engineering', CUR Report 154, 1991.

9.5.3 ARTIFICIAL BEACH

The beach will be designed in accordance with the CIRIA Beach Management Manual as well as CIRIA Special Publication 83, 'Manual on the use of Rock in Coastal and Shoreline Engineering', CUR Report 154, 1991.

9.5.4 NAVIGATION AIDS

These will be designed in accordance with recommendations of the International Association of Lighthouse Authorities (IALA).

9.6 MARINE CONSTRUCTION

The following sections describe the key considerations, which have been taken into account when developing the preliminary design of the marine elements of the development.

9.6.1 RECLAMATION LEVEL

Reclamation level has been estimated based on different components in an extreme water level event. The development consists of several offshore islands of relatively small size. Extreme high water levels can

impose high risks of hazard to this type of development. Reclamation level is therefore set with a higher safety factor compared to similar developments (1 in 250years level is used) on the coastline. Based on the magnitude of different components involved, the reclamation level has been set at +4.0mACD. Details of the estimation are shown

Design Condition	(1 in 1 year) Functionality	(1 in 100 year) Stability of Structures	(1 in 250 year) Reclamation Level
High Water Level	+1.85m ACD	+1.85m ACD	+1.85m ACD
Storm Surge	0.30m	1.00m	1.15m
Global Sea Level Rise	0.15m	0.15m	0.30m
Freeboard	-	-	0.60m
Design Water Level	+2.30m	+3.00m	+4.0m

TABLE 9.4 – ESTIMATION OF DESIGN WATER LEVELS

in Table 9.4

9.6.2 RECLAMATION EARTHWORK

The reclamation will be exposed to wave attack (primarily from the north-west). The construction sequence therefore needs to ensure minimised loss of fill material during construction. As a result, it is necessary to build protective breakwaters to protect the seaward face of each reclamation zone. Reclamation fill could then be placed behind the breakwaters.

9.6.3 PROTECTIVE ROCK WORKS

The west and north sides of the island are exposed to predominant north-westerly waves and the design in these parts consists of 4 to 6 ton rocks, generally the largest possible armour quarry rock produced in UAE. The armour size reduces in the east side of the island and sheltered areas.

Edges of the island are located in deep water and are exposed to large waves. The development should provide pleasure and recreational areas with open views of the sea. Land use allocation plans moreover show buildings and public access facilities to the close proximity of the edgeworks. It is therefore required to limit wave overtopping whilst keeping the crest level of the rock protection sufficiently low to avoid obstructing the sea views. This could not be availed through conventional protection details (Figure 9.17) where higher crest levels are necessary to reduce wave overtopping. As a result, it is suggested to deploy a wide spilling area on the breakwater crests and reduce the

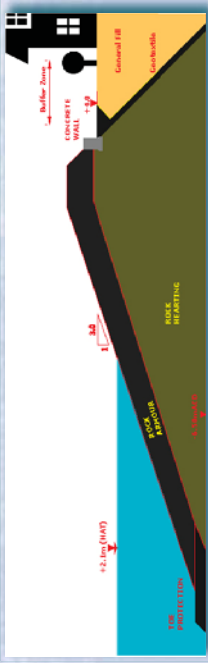


FIGURE 9.17 – CONVENTIONAL DETAILS FOR EDGE PROTECTION.

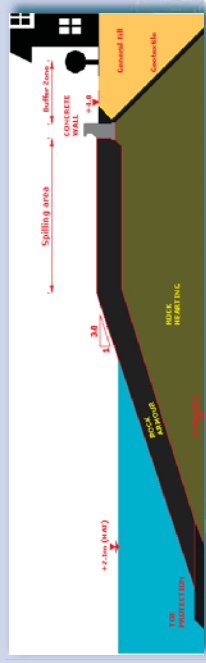


FIGURE 9.18 – EDGE PROTECTION WITH WIDE SPILLING AREA

crest heights as much as possible.

The allowable wave overtopping limits are shown in Table 9.5. Estimation of overtopping using empirical equations is always biased toward the type and accuracy of data that has been used to derive the equations. Available technical literature does not include a standard all-purpose method to estimate wave overtopping for complex breakwater cross sections. It is therefore impractical to estimate overtopping and design the structure only based on the theoretical literature and physical models are generally required to evaluate the safety of design. A typical cross section of the proposed protection works can be seen in Figure 9.18. Based on the wave modelling results, the development is divided into three main areas. Preliminary design of the edge protection works has been carried out for each area and the design summary can be seen in Table 9.6. These areas are shown in Figure 9.19. This design should be verified through detailed calculations and numerical and

Type of Safety Hazard/Structural Damage	Mean Discharge
Safety Hazard	
Unaware pedestrians at very close proximity of the edge	0.05 l/s
Aware pedestrian when there is clear view of sea, walkway is wide and pedestrian is able to tolerate getting wet	0.1 l/s/m
Tanned staff only	1.0 l/s/m
Vehicles driving at moderate speeds	0.05 l/s/m
Structural Damage	
Breakwater Structure	200 l/s/m
Building Fittings, sign posts etc (Minor damage)	0.03 l/s/m

TABLE 9.5 – TYPE OF SAFETY HAZARD/STRUCTURAL DAMAGE AND SUGGESTED OVERTOPPING LIMITS (REFERENCES 3 AND 4)

Wave Condition	Area		Hs (m) Tm (s)	I	II	III
	1 in 1000yr RP	1 in 100yr RP				
Protection Details	1 in 1000yr RP	3.00	4.00	3.00	4.00	< 0.6m
	1 in 100yr RP	7.4	8.4	7.4	8.4	< 5m
Crest Details	Max Rock Size (t)	3.50	5.2	3.50	5.2	< 1.0m
	Rock Slope	7.4	8.4	7.4	8.4	< 6m
Minimum width of buffer zone behind the crest (m)	Rock Slope	1 in 2.5 (max)	1 in 3	1 in 2.5 (max)	1 in 3	1-3t
	Crest Width (m)	< 8.0m (varies)	? 10.0m	< 8.0m (varies)	? 10.0m	< 4.0m (varies)
Crest Level on mack (m)	Crest Level on mack (m)	+4.2mACD	+4.2mACD	+4.2mACD	+4.2mACD	+4.2mACD
	Wall Level (m)	+5.1mACD	+5.1mACD	+5.1mACD	+5.1mACD	+4.7m&ACD
Crest (m)	Unaware pedestrians safety / No damage to fittings during yearly storm	10.0	20.0	10.0	20.0	10.0
	Trained staff safety during yearly storm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Moderate speed traffic during yearly storm	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

TABLE 9.6 – DESIGN SUMMARY FOR THE EDGE PROTECTION WORKS

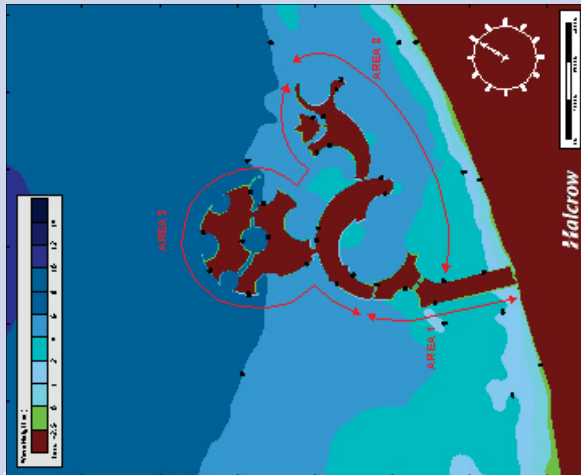


FIGURE 9.19 – AREA I, II AND III OF THE DEVELOPMENT



FIGURE 9.20 – TYPICAL WARNING SIGNPOST TO BE USED NEAR THE PROTECTION EDGE WORKS

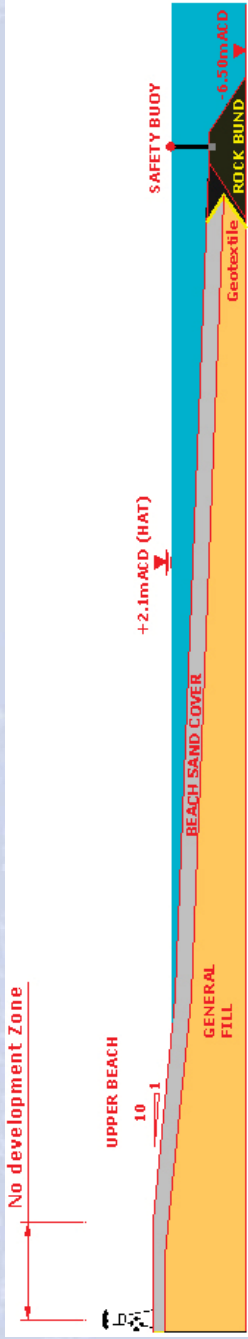


FIGURE 9.21 – TYPICAL BEACH CROSS SECTION

physical modelling tests in the next stages. It is suggested to provide warning sign posts for the public to reduce the risk of unexpected and hazardous overtopping events (Figure 9.20 shows a typical sign post which could be employed).

9.6.4 ARTIFICIAL BEACHES

The final development consists of several beaches along the island outer edges and two beaches to the northeast side of the causeway. The beaches are of the type usually categorised as crenulated beach. Crenulated beaches are formed when one or two headlands (as erosion resistant points) exist in the path of waves, causing diffraction and a fan-like pattern of wave rays which eventually shape the bay. Beaches will be designed to sustain a dynamic equilibrium with the dominant wave climate while ensuring low maintenance costs. Detail design of beaches will entail application of cross-shore sediment transport as well as bay plan shape prediction models. In the conceptual stage, design is mainly based on the similar beach profiles produced in the previous stages of the project. A typical beach cross section can be seen in Figure 9.21.

9.6.5 LEISURE MARINA

The marina has been situated to the northeast of the island to allow direct access to the sea and it is envisaged that this facility could be used for a range of leisure craft.

In order to maximise the potential revenue from the marina, the berthing arrangement would be best facilitated through means of floating pontoons, connected to the shoreline by gangways. The edges of the marina can then be protected from erosion (due to boat-induced waves) by means of rock revetment or concrete blockwork quaywall if required from an aesthetic point of view.

The shape of the marina has been purposely made as round as

9.6.6 INTERNAL EDGE TREATMENTS

The distribution of internal edge treatments has been split between beach frontages and rock revetments. The beach frontages will provide a pleasant, aesthetically appealing frontage to the residential development.

During the detailed design stage, it will be necessary to ensure the stability of the internal beaches through numerical modelling. It is also important to note that the stability and slope of the beaches is critically related to the quality of the sand used. To maximise the stability of the relatively long beach frontages (against tidal action, currents and boat-wash) it may be necessary to create discrete, low-level rock groynes to restrict sediment redistribution. These groynes could have the added benefit of acting as plot demarcation, if privacy is preferred.

9.6.7 NAVIGATION

The marina is located in the deepwater and therefore there will be no need for any dredging operation. During detailed design, a market study should be conducted to ensure the anticipated vessels are identified and catered for. At this stage, it is suggested that a depth of -4mACD would be appropriate within the marina. The level within the internal channels has been set at a minimum of -2mACD to enhance the flushing characteristics of the channels and to cater for the majority of power boats typically found in the region (draught <1.5m, length <20m).

The development allows for navigation of typical size leisure vessels throughout the entire channel system, due to restricted clearance heights on some bridge spans, access to certain areas may require circumnavigation of an island.

Navigation aids should be provided particularly for the offshore obstructions and channel entrances. In addition, care should be taken to separate any potential swimmers from boat traffic through deployment of safety buoys or clear policies and controls on water usage.

9.7 CALCULATIONS AND COSTS

Items	Cost Estimation			Notes
	Minimum	Maximum		
Reclamation	289,300,000	341,900,000		Excludes any possible fill compaction and ground improvement costs
Rock Work	329,938,000	381,654,000		Excludes promenade fittings
Beach Sand	38,610,000	45,650,000		
Concrete Blocks Quaywall	12,859,000	15,197,000		Excludes quaywall fittings
Pontoons and Markers	16,118,300	19,048,900		Excludes navigational lights
Total (Average)	741,627,600 AED			

TABLE 9.7 - COST ESTIMATION FOR THE MARINE WORK ASPECTS OF THE PROJECT

Table 9.7 indicates the estimated construction costs for all edge treatment works including beaches, rock revetment and groins as well as land reclamation. The cost estimate excludes fill compaction costs, quaywall fittings, promenade accessories or navigation lights, but is inclusive of pontoons for the marina.

9.8 RECOMMENDED FURTHER STUDIES

The following provides an indication of the level of study required to fully understand the ramifications and potential impacts of the development.

- Detailed numerical wave modelling
- Physical wave modelling study