Rapport
fra
Underarbejdsgruppen vedr. anlægsomkostninger

Til
Arbejdsgruppen om udvidelse af Ilulissat og Nuuk Luft-havn og Havn
Nedsat af Grønlands Hjemmestyre, Nuup Kommunea og Ilulissat Kommune

Udarbejdet af:

Nuup Kommunea
Ilulissat Kommune
Direktoratet for Boliger og Infrastruktur

Nuuk – 21. August 2006

Indholdsfortegnelse

1. Sammenfatning 7
2. Indledning 9
2.1 Baggrund 9
2.2 Opgavebeskrivelse 9
2.3 Teknisk baggrund 9
2.4 Arbejdsgruppens Sammensætning 9
2.5 Medvirkende tekniske rådgiverfirmaer 10
3. Lufthavne med 1799 m baner 11
3.1 Generel beskrivelse 11
3.2 Landingsbanen 11
3.3 Bygninger 12
3.4 Forsyningsanlæg 13
4. Ilulissat Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane 14
4.1 Landingsbanen 14
4.2 Bygninger 15
4.3 Forsyningsanlæg 15
5. Nuuk Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane 16
5.1 Landingsbanen 16
5.2 Bygninger 17
5.3 Forsyningsanlæg 17
6. Lufthavne med 2200 m baner 18
6.1 Generel beskrivelse 18
6.2 Landingsbanen 18
7. Nuuk Lufthavn, Udbygning til 2200 m landingsbane 19
7.1 Landingsbanen 19
7.2 Bygninger 20
7.3 Forsyningsanlæg 20
8. Lufthavne med 3000 m baner 20
8. Lufthavne med 3000 m baner 21
8.1 Generel beskrivelse 21
8.2 Landingsbanen 21
8.3 Bygninger 22
8.4 Forsyningsanlæg 23
9. Nuuk, Fremtidig lufthavn på Angisunnguaq med 3000 m landingsbane 24

9.1 Landingsbanen 24
9.2 Bygninger 25
9.3 Forsyningsanlæg 25
10. Nuuk, Fremtidig lufthavn på Akia med 3000 m landingsbane 26
10.1 Landingsbanen 26
10.2 Bygninger 27
10.3 Forsyningsanlæg 27
11. Vejanlæg 27
11. Vejanlæg 28
11. 1 Ilulissat, vej til lufthavn med 1799 m bane 28
11.2 Nuuk, vej til lufthavn med 1799 m bane 28
11.3 Nuuk, vej til lufthavn med 2200 m bane 28
11.4 Nuuk, vej til lufthavn på Angisunnguaq med 3000 m bane 28
11.5 Nuuk, vej til lufthavn på Akia med 3000 m bane 29
12. Tunnelanlæg – generel beskrivelse 29
12. Tunnelanlæg – generel beskrivelse 30
12.1 Geometrisk udformning af tunneler 30
12.2 Vejopbygning i tunneler 32
12.3 Udstyr i øvrigt 32
13. Tunneler mellem Nuuk og Angisunnguaq 33
13.1 Tunnelføring – Bjørn Buens forslag 33
13.1.1 Fra Siorarsiorfik til Taartunnguaq m.v. 33
13.1.2 Fra Taartunnguaq til Angisunnguaq 34
13.2 Tunnelføring – Arbejdsgruppens forslag 35
13.3 Valg af tunnelføring 36
14. Tunnel mellem Nuuk og Akia 37
14.1 Fjordbundens topografi 37
14.2 Tunnelføring – Cowis forslag 37
14.3 Tunnelføring – Bjørn Buens forslag 37
15. Overslag - Ilulissat Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane 40
15.1 Lufthavn 40
16. Overslag - Nuuk Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane 41
16.1 Vejanlæg 41
16.2 Lufthavn 41
16.3 Samlet overslag 41
17. Overslag - Nuuk Lufthavn, Udbygning til 2200 m landingsbane 42

17.1 Vejanlæg 42
17.2 Lufthavn 42
17.3 Samlet overslag 42
18. Overslag - Nuuk, Fremtidig lufthavn på Angisunnguaq med 3000 m landingsbane 43
18.1 Forudsætninger og mulige følgeinvesteringer 43
18.2 Bygninger 43
18.3 Vejanlæg 44
18.4 Lufthavn 44
18.5 Tunnelanlæg 44
18.6 Samlet overslag 44
19. Overslag - Nuuk, Fremtidig lufthavn på Akia med 3000 m landingsbane 45
19.1 Forudsætninger og mulige følgeinvesteringer 45
19.2 Bygninger 45
19.3 Vejanlæg 45
19.4 Lufthavn 46
19.5 Tunnelanlæg 46
19.5.1 Cowis pris 46
19.5.2 Bjørn Buens pris 46
19.5.3 Priser incl. uforudsete udgifter 46
19.6 Samlet overslag 46
20. Driftsudgifter ifm. vej- og tunnelanlæg 47
20.1 Driftsudgifter ifm. Nuuk – Angisunnguaq 47
20.1.1 Vejanlæg – Angisunnguaq 47
20.1.2 Tunnelanlæg – Angisunnguaq 47
20.1.3 Driftsudgifter ved en succesiv byudvikling til Siorarsiorfik - Aqissersiorfik - Taartunnguaq 47
20.1.4 Driftsudgifter for vej- og tunnelanlæg vedr. Angisunnguaq 47
20.2 Driftsudgifter ifm. Nuuk – Akia 48
20.2.1 Vejanlæg – Akia 48
20.2.2 Tunnelanlæg – Akia 48
20.2.3 Driftsudgifter for vej- og tunnelanlæg vedr. Akia 48
21. Byudviklingsmuligheder 49
21.1 Som konsekvens af lufthavnsudvidelse i Nuuk 49
21.1.1 Groft overslag over vej-, bro- og tunnel ifm. byudvikling syd for Nuuk 50
21.2 Som konsekvens af lufthavnsetablering i Angisunnguaq 51

21.3 Som konsekvens af lufthavnsetablering på Akia 51
21.3 Som konsekvens af lufthavnsetablering på Akia 52

Bilagsoversigt

Bilag 1: **Programoplæg for lufthavne med 3000 m baner**
Bilag 2: **Overslag for lufthavn incl. adgangsvej i Angisunnguaq**
Bilag 3: **Overslag for lufthavn incl. adgangsvej for Akia**
Bilag 4: **Overslag for 1799 m bane i Ilulissat af 7.2.2006**
Bilag 5: **Forbindelse fra Nuuk til Angisunnguaq**
Bilag 6: **Vurdering av gjennomførbarhet og kostnadsforskjeller for alternative tunnelløsninger**
Bilag 7: **Referencer**

1. Sammenfatning

Nærværende rapport er udarbejdet af underarbejdsgruppen vedrørende anlægsomkostninger til klarlæggelse af tekniske og økonomiske data af de fire mulige fremtidige lufthavnsløsninger i Nuuk og en i Ilulissat.

Arbejdsgruppen er underarbejdsgruppe til ”Arbejdsgruppe om udvidelse af Ilulissat Lufthavn og Nuuk Lufthavn samt havn”, som er nedsat med det formål ”ved sine anbefalinger skabe grundlag for, at kommunalbestyrelserne i Ilulissat og Nuuk samt Landsstyret og Landstinget kan træffe beslutning om, hvorvidt og hvordan lufthavne i Ilulissat og Nuuk skal udvides”.

Indeværende rapport giver et samlet overblik over de tekniske grundlag og prisoverslag på udvidelser eller nyetableringer af lufthavne i Nuuk og Ilulissat.

Tidligere overslag for en 3000 m landingsbane bane incl. adgangsforholdene til Angisunnguaq har givet store prisforskelle. Et prisoverslag for en 3000 m landingsbane bane incl. en tunnelforbindelse fra Nuuk til AKIA har ikke tidligere blevet beregnet. Med henblik på at udarbejde prisoverslag som er sammenlignelige, har Arbejdsgruppen valgt at få udarbejdet et programoplæg for en 3000 m lufthavn, som i princippet kan placeres hvor som helst.

De af Inuplan A/S og NIRAS Grønland A/S udarbejdede ”Programoplæg for lufthavn med 3000 m baner” og materialerne vedrørende tunnel- og vejdimensioneringer har således dannet grundlag for overslagsberegningerne for lufthavnene i AKIA og Angisunnguaq.

I Grønland findes der ingen erfaringer for tunnelbyggeri. Rådgivende ingeniørfirmaet Cowi, som har internationale erfaringer i feltet, har udarbejdet overslaget for tunnelbyggeriet mellem Nuuk og AKIA. Arbejdsgruppen har udarbejdet overslaget for tunnelanlæg til Angisunnguaq. Dr. Ing. Bjørn Buen, Norge som er en anerkendt ingeniørgeolog, har udarbejdet en ”Vurdering av gjennomførbarhet og kostnadsforskjeller for alternative tunnelløsninger, dateret 18.4.06”. Dr. Ing. Bjørn Buens vurderinger har resulteret i alternative løsningsforslag, som tidligst kan verificeres i forbindelse med et eventuelt videre projektforløb for tunelanlæg til Akia og Angisunnguaq. Det alternative løsningsforslag har medført ændringer af de tidligere leverede overslag.

De estimater der fremgår af rapporten forudsætter, at lufthavnene i henholdsvis Akia og Angisunnguaq er selvforsynende med bl.a. vand og strøm. De estimater der fremgår af rapporten forudsætter, at lufthavnene i henholdsvis Akia og Angisunnguaq er selvforsynende med bl.a. vand og strøm. Overslagene indeholder således ikke følgeinvesteringer til byggemodningsudgifter m.v. ifm. de respektive byudviklingsområder. I overslagene er der desuden ikke medtaget udgifter til eventuelle hangarer og permanente havnefaciliteter. Efter levering af de generelle overslag har Inuplan udarbejdet notat af 21.4.06 indeholdende nedennævnte overslag:

Emne	**Angisunnguaq**	**Akia**
Vandforsyning	75	77
Elforsyning	28	46
Teleforbindelse	3	3
Permanent kajanlæg	10	10
Overslag 15.3.06	-6	-6
Difference, mio. kr.	+ 110	+ 130

Det er Inuplans vurdering, at investeringer til erstatningsbygninger for den eksisterende bygningsmasse i Nuuk Lufthavn på i alt 11.500 m^2 vil beløbe sig til ca. 200 mio. kr.

Foreløbige beregningerne viser følgende resultater:

Anlæg	**Overslag**
3000 m bane i Angisunnguaq	1.925 - 2.120 mio. kr. + 200 mio. kr (til erstatningsbygninger)
3000 m bane i AKIA	1.530 - 2.050 mio. kr. + 200 mio. kr. (til erstatningsbygninger)
1799 m bane i Nuuk (forlængelse)	485 mio. kr.
2200 m bane i Nuuk (forlængelse)	666 mio. kr.
1799 m bane i Ilulissat	670 mio. kr.

Følgeinvesteringer til generel byudvikling samt årlige driftsudgifter for vej-, bro- og tunnelanlæg

Anlæg	**Årstal / Stednavn / Indbyggertal**	**Følgeinvesteringer til generel byudvikling**	**Årlige driftsudgifter for vej-, bro- og tunnelanlæg***
3000 m bane i Angisunnguaq		110 mio. kr.	8,5 mio. kr.
3000 m bane i AKIA		130 mio.kr.	13-15 mio. kr.
1799 – 2200 m bane i Nuuk (kombineret med byudvikling mod syd iht. kommuneplanens foreløbige vision)	Ca. 2014 - Siorarsiorfik Øger indbyggertallet til i alt ca. 21.000.	60 mio. kr.	0,5 mio. kr.
	Ca. 2025 - Aqissersiorfik Øger indbyggertallet til i alt ca. 25.000.	400 mio.kr.	2 mio. kr.
	Ca. 20?? - Taartunnguaq Øger indbyggertallet til i alt ca. 28.000.	55 mio. kr	2,5 mio. kr.

* Afskrivninger og forrentninger er ikke medtaget

2. Indledning

2.1 Baggrund

I sommeren 2005 blev ”Arbejdsgruppe om udvidelse af Ilulissat Lufthavn og Nuuk Lufthavn samt havn” nedsat med det formål ”ved sine anbefalinger skabe grundlag for, at kommunalbestyrelserne i Ilulissat og Nuuk samt Landsstyret samt Landstinget kan træffe beslutning om, hvorvidt og hvordan lufthavne i Ilulissat og Nuuk skal udvides”. I forbindelse med arbejdet i denne arbejdsgruppe blev det besluttet at nedsætte en underarbejdsgruppe vedrørende anlægsomkostninger.

Nærværende rapport er blevet udarbejdet af underarbejdsgruppen vedrørende anlægsomkostninger til klarlæggelse af forhold vedr. anlægsomkostninger af de forskellige mulige fremtidige lufthavne i Nuuk og Ilulissat.

2.2 Opgavebeskrivelse

Opgavebeskrivelsen for underarbejdsgruppen var at klarlægge tekniske og økonomiske data for:

Nuuk:

- 1799 m bane – forlængelse af nuværende bane
- 2200 m bane – forlængelse af nuværende bane
- 3000 m bane på AKIA – nord for Nuuk
- 3000 m bane på Angisunnguaq – syd for Nuuk

Ilulissat:

- 1799 m bane – etablering af ny bane ved eksisterende lufthavn.

2.3 Teknisk baggrund

Rapporten baserer sig på følgende tekniske materialer:

1. Programoplæg for lufthavne med 3000 m baner (vedlagt)
2. Overslag for lufthavn incl. adgangsvej i Angisunnguaq (vedlagt)
3. Overslag for lufthavn incl. adgangsvej for Akia (vedlagt)
4. Overslag ifm. Projektforslag for en 1799 m bane i Nuuk af 1.6.1997, udarb. for Mittarfeqarfiit
5. Overslag for 2200 m landingsbane af 12.07.2004, udarbejdet for Nuup Kommunea
6. Overslag for 1799 m bane i Ilulissat af 7.2.2006 (vedlagt)

Ovennævnte materialer eksklusivt pkt. 4 og 5 er udarbejdet på foranledning af arbejdsgruppen.

2.4 Arbejdsgruppens Sammensætning

Følgende personer indgår i underarbejdsgruppen:

For Nuup Kummunea:

- Ove Neumann, Teknisk Direktør

For Ilulissat Kommune:

- Henrik Rafn, Kommunaldirektør

For Direktoratet for Boliger og Infrastruktur

- Ove Henning Nielsen, Afdelingsingeniør

Sekretariat for arbejdsgruppen

- Steffen Ulrich-Lynge, Konsulent, Rådgivende Ingeniør M.IDA

2.5 Medvirkende tekniske rådgiverfirmaer

Følgende rådgiverfirmaer har givet input eller medvirket ved udarbejdelse af rapporten:

- Inuplan A/S i samarbejde med Niras Grønland A/S; programoplæg og overslag for lufthavne incl. bygninger og veje
- Cowi A/S; geoseismisk forundersøgelse og anlægsteknisk vurdering af Akia tunnel
- Tegnestuen Nuuk; planløsning vedr. forbindelse fra Qinngorput til Angisunnguaq
- Dr. Ing. Bjørn Buen AS; kvalitetssikring af de tunneltekniske forhold og de udarbejdede overslag for tunneler

3. Lufthavne med 1799 m baner

Lufthavne med denne banelængde kan benyttes til ruteflyvning med mellemdistance jetfly direkte til og fra destinationer som f.eks. København eller tilsvarende afstand.

Dimensionerende flytype er Boeing 757-200 med sædekapacitet til 200 passagerer og fragtkapacitet på op til 4,8 tons.

Flyvning skal kunne afvikles regelmæssigt på helårsbasis. Afhængig af banens aktuelle overfladeforhold (tør / våd /glat / tøsne) samt de alternative landingsmuligheder ved flyvning mod lufthavnen, må der accepteres vægtbegrænsninger. Vægtbegrænsninger vil primært forekomme i vinterperioder.

Der forudsættes effektiv snerydning og effektiv indsats mod situationer med nedsat friktion.

3.1 Generel beskrivelse

Lufthavnen etableres efter bestemmelserne om offentlige IMC-flyvepladser.

3.2 Landingsbanen

Banens kodeciffer er 3, gældende for landingsbaner med længde mellem 1200 – 1799 m. Dimensionerende flys kodebogstav er D (vingespand på mellem 36 - 52 m og hjulsporvidde på mellem 9 - 14 m). Banekoden er dermed 3D.

Landingsbanen kan anlægges efter en af følgende banekategorier:

- NPA / 500': Ikke præcisions landingsbane (Non Precision Approach) med krav om at landing kun må ske, når banen er i sigte i en højde af mindst 500 fod (150 m) over landingsbanens niveau. Krav til vandret sigt vil være af størrelsesordenen 2000 m.
- NPA / 250': Ikke præcisions landingsbane (Non Precision Approach) med krav om at landing kun må ske, når banen er i sigte i en højde af mindst 250 fod (75 m) over landingsbanens niveau. Krav til vandret sigt vil være af størrelsesordenen 1200 m.
- PA-I / 200': Præcisions landingsbane kategori I (Precision Approach runway, cat. I) udstyret med landingshjælpemidler, således at højdekravet afhængig af forholdene kan komme ned på 200 fod (60 m) og kravet til vandret sigt kan komme ned på 550 m.

De nøjere krav til sigtbarhed såvel lodret som vandret (minima) fastlægges ud fra de konkrete forhold på stedet og hvilke landingshjælpemidler, der er til rådighed. Jo lavere landingsminima, dvs. krav til skyhøjde og vandret sigtbarhed, jo højere vejrbetinget regularitet og dermed bedre udnyttelse af banen.

Landingsbanen placeres i terrænet bl.a. under hensyntagen til de lokale vejrforhold og omfanget af anlægsarbejdet. Udgifterne til jord- og udsprængningsarbejder samt opfyldning udgør ofte over halvdelen af de samlede anlægsudgifter til etableringen af en lufthavn.

For at etablere plane arealer til bane og sikkerhedszone samt forplads mm., skal terrænet reguleres ved udgravning og udsprængning hhv. opfyldning. Endvidere er der ofte behov for at bortsprænge fjeld i lufthavnens nærmeste omgivelser for at sikre nødvendig hindringsfrihed for luftfartøjers manøvrering ved start og landing.

Kravene til hindringsfrihed omkring landingsbanen samt landingshjælpemidlerne afhænger af hvilken banekategori, der vælges og i hvilket omfang, der fra luftfartsmyndigheden kan opnås dispensation for gennembrydning af hindringsbegrænsende flader. Eventuelle gennembrydninger kan, afhængig af forholdene, få indflydelse på landingsminima.

Landingsbanen udføres med asfaltbelægning i 1799 m's længde og 45 m's bredde. Udenfor selve banen skal sikkerhedszonen planeres til en afstand af 75 m fra banens centerlinie. I tilfælde, hvor

kanten af sikkerhedszonen ligger mere end 75 m fra banens centerlinie, er der også udenfor 75 m linien krav til terrænoverfladens beskaffenhed.

Ved baneenderne ligger kanten af sikkerhedszonen 60 m udenfor selve banen. Ved baneenderne er der yderligere et krav om planering af et sikkerhedsområde udenfor sikkerhedszonen på minimum 90 x 90 m (RESA = Runway End Safety Area).

Fra landingsbanen fører en eller flere rulleveje ind til forpladsen, hvor der samtidigt kan parkere mindst et mellemstort jetfly samt 2 – 3 stk. Dash-7 fly e.l. og flere helikoptere.

Alle fly skal kunne køre ind og ud for egen motorkraft og uafhængig af andre parkerede fly på forpladsen. Under manøvrering af flyene skal reglerne for frigang til bygninger, master og andre fly overholdes.

Omkring landingsbane og forpladsarealet udføres der sikkerhedshegn.

Der udføres højintensivt bane- og indflyvningslys samt PAPI-lyssystem. Indflyvningslysene afpasses, for så vidt angår type og lysrækkens længde, til den pågældende banekategori og hvad der terrænmæssigt er muligt på den aktuelle placering.

Lufthavnen forsynes endvidere med meteorologiudstyr samt kommunikationsudstyr og udstyr til brug for flyinformationstjenesten (AFIS).

Til brand- og redningstjenesten er der krav om to brandkøretøjer (skumtendere) med samlet tankindhold 12.000 l samt diverse redningsudstyr afpasset efter det dimensionerende fly.

Ved kystnær placering af lufthavnen skal der anskaffes båd og andet udstyr til søredningstjeneste.

Materiel til snerydning og grusning mv. af bane, rullevej og forplads skal afpasses banens areal og evt. særlige vejrforhold på den aktuelle lokalitet.

Til tankning af fly med Jet A-1 skal der i nærheden af forpladsen være operationstanke med et samlet volumen på ca. 100 m^3.

Forsyningen af lufthavnen med Jet A-1 og evt. flybenzin samt hvorledes tankning af flyene finder sted afpasses de konkrete forhold.

3.3 Bygninger

I terminalbygningen etableres der check-in med bagagebånd, passagerophold med café, kiosk, toiletter o.lign. delt på hhv. indenrigs- og udenrigspassagerer, bagageudlevering, sikkerhedskontrol, flyinformationstjeneste samt trafikkontorer til flyselskaber mv. Bygningen dimensioneres for samtidig ankomst og afgang af ca. 2 x 200 passagerer.

Det samlede arealbehov til disse funktioner skønnes at være ca. 2.300 m^2.

Garagebygning til materiel og udstyr til brug for brand- og redningstjeneste og snerydning samt flytankning indrettes desuden med værksteder og tekniske anlæg som varmecentral, nødstrømsanlæg, tavleanlæg, regulatorer til banelys mv. og lagerrum. Til mandskabet indrettes der opholds- og omklædningsrum samt kontorer.

Det samlede arealbehov til disse funktioner skønnes at være ca. 1.200 m^2.

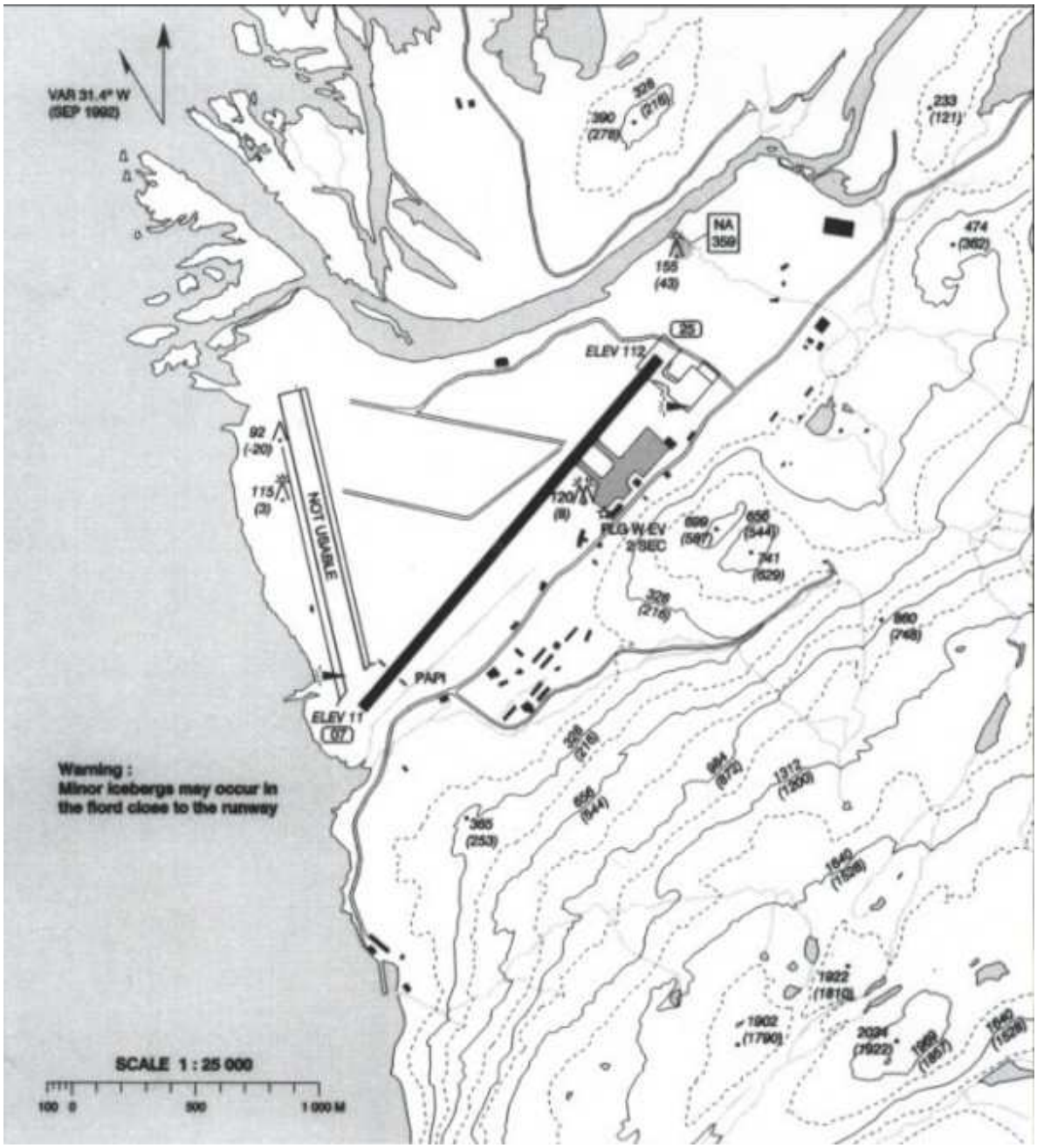
Det samlede bygningsbehov er dermed af størrelsesordenen 3.500 m^2. Fordelingen mellem de to bygningers arealer kan variere en del afhængig af hvilken bygning de enkelte funktioner placeres i.

Øvrige bygninger som f.eks. hangar og værksted for flymateriel samt kontorer og fragtterminal mv. forudsættes etableret af de pågældende virksomheder selv.

3.4 Forsyningsanlæg

Vand- og elforsyning samt anlæg for bortskaffelse af spildevand fastlægges i det konkrete tilfælde ud fra de givne forhold og muligheder.

Teleforbindelse forudsættes etableret af Tele Greenland enten ved fast forbindelse eller med antenneanlæg.



Figur 1: Til sammenligning har Narssarsuaq Lufthavn en 1830 m lang landingsbane. (Kilde: www.glv.gl)

4. Ilulissat Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane

Følgende beskrivelse af lufthavnsudbygningen skal læses i sammenhæng med foranstående generelle oplysninger om lufthavne med 1799 m landingsbaner. Der er i beskrivelsen kun medtaget supplerende oplysninger for den konkrete lufthavn.

Yderligere detaljer fremgår af notatet ”Ilulissat Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane, C-overslag”, d. 07.02.06.

4.1 Landingsbanen

Der er undersøgt to banekategorier, dels en ”Ikke præcisions landingsbane” med høje minima (NPA / 500’) og dels en ”Præcisions landingsbane kategori I” (PA-I / 200’). De nævnte kategorier er til begge baneender.

Landingsbanen er forudsat anlagt i tilknytning til og umiddelbart nord for den nuværende lufthavn, der er anlagt med en 845 m landingsbane. Der er ikke på det foreliggende grundlag fundet alternative placeringsmuligheder indenfor rimelige anlægsøkonomiske rammer.

Banens orientering er vinkelret på den fremherskende vindretning, som tillige er den retning, der har de højeste vindstyrker. Imidlertid er vindstyrkerne relativt lave, hvorfor dette kun har en lille betydning for regulariteten.

[1]Den vejrbetingede åbningstid (regularitet) for de undersøgte banekategorier er vurderet i notatet ”Ilulissat Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane, Vejrbetinget regularitet”, d. 16.02.06. I notatets punkt 5 er der vurderet følgende regularitet:

NPA / 500’: Landing 95 – 96 %, start 98,5 – 99,5 %
PA-I / 200’: Landing 98 – 99 %, start 98,5 – 99,5 %

For banekategorien PA-I forholder det sig således, at de gældende bestemmelser om placeringen af de hindringsfrie flader langs banens sider, ikke er entydige. Derfor er der beregnet to anlægsoverslag for denne banekategori, benævnt hhv. ”b” og ”c”.

Nedenfor følger en oversigt over benævnelserne for de undersøgte banekategorier og varianter af disse samt angivelse af de beregnede udsprængningsmængder:

NPA / 500’ (a): 3,2 mio. m^3 udsprængning
PA-I / 200’ (b): 3,5 mio. m^3 udsprængning
PA-I / 200’ (c): 3,7 mio. m^3 udsprængning

Den nye landingsbane forbindes med eksisterende forplads via den nuværende landingsbane, der således benyttes som rullevej mellem bane og forplads. Forpladsen udvides, så den kan rumme parkerede fly, som beskrevet ovenfor.

Der udføres ny asfaltering af bane- og forpladsudvidelserne samt forstærkning af eksisterende belægninger til de større fly. Planerede områder af sikkerhedszone, langs rullevej og omkring forplads befæstes med grus.

For banekategorien NPA installeres der kun et nyt radiofyr, mens der for banekategorien PA-I tillige installeres localizer og glide-path antenner for præcisionslanding til begge baneender.

Længden af indflyvningslys er for banekategorien NPA sat til 420 m og til banekategorien PA-I til 720 m. Lyskonfigurationen er også forskellig for de to banekategorier.

[1] Der henvises til ”Delrapport vedrørende Beflyvningslogistik” – ”Udarbejdet af Underarbejdsgruppe vedr. beflyvningslogistik”, dateret april 2006.

Meteorologiudstyret suppleres i nødvendigt omfang, herunder med automatisk RVR-måling (sigtbarhed) ved begge baneender for banekategori PA-I.

Der etableres nyt tårn med tilhørende udstyr for AFIS-tjenesten.

Der suppleres med materiel og udstyr til brand- og redningstjenesten samt snerydning, herunder bl.a. to nye skumtendere og et redningskøretøj samt et sweepertog, en gummiged med sneslynge og en lastvogn med grusspreder.

Eksisterende anlæg for Jet A-1 brændstof suppleres med operationstanke og rørforbindelser og der anskaffes et tankningskøretøj til større fly.

4.2 Bygninger

Terminalbygningen udbygges med 1.250 m^2 til i alt 2.150 m^2, hvor eksisterende bygning på 900 m^2 ombygges i fornødent omfang.

Garagebygningen udbygges med 500 m^2 til i alt 1.400 $m^{2.}$.

4.3 Forsyningsanlæg

Eksisterende tankkapacitet til spildevand og vandforsyning udbygges. Elforsyningen forventes ikke udbygget.

Figur 2 : Ilulissats nuværende lufthavn har en 845 m lang landingsbane. (Foto: www.ilulissat.gl)

5. Nuuk Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane

Følgende beskrivelse af lufthavnsudbygningen skal læses i sammenhæng med foranstående generelle oplysninger om lufthavne med 1799 m landingsbaner. Der er i beskrivelsen kun medtaget supplerende oplysninger for den konkrete lufthavn.

Yderligere detaljer fremgår af ”Projektforslag for Nuuk Atlantlufthavn”, d. 01.06.97. Det skal bemærkes, at Statens Luftfartsvæsen (SLV) i 1997 har meddelt godkendelse af dette projekt.

5.1 Landingsbanen

Den foreslåede banekategori er en ”Præcisions landingsbane kategori I” (PA-I / 200’) til banens nordende og en ”Ikke præcisions landingsbane” med lave minima (NPA / 250’) til banens sydende.

Landingsbanen anlægges ved at forlænge den nuværende 950 m lange bane mod syd. Banens orientering svarer til de fremherskende vindretninger.

[2]Den vejrbetingede åbningstid (regularitet) for de undersøgte banekategorier er vurderet i notatet ”Nuuk, Fremtidig lufthavn, Vejrbetinget regularitet”, d. 07.12.05. I notatets punkt 5 er der vurderet følgende vægtede gennemsnit ved benyttelse af de to baneender:

PA-I/200’ - NPA/250’: Landing 94,3 – 95,3 %, start 97,5 – 98,5 %

I samme notat er det vurderet, at regulariteten kan forbedres til følgende, hvis der til begge baneender udføres landingshjælpemidler, som opfylder kravene til ”Præcisions landingsbane kategori I”:

PA-I/200’ - PA-I/200’: Landing 95,0 – 96,0 %, start 97,5 – 98,5 %

Der er under udarbejdelsen af projektforslaget beregnet udsprængningsmængder på et forholdsvis detaljeret kortgrundlag. Resultatet af beregningerne er som følger:

Udbygning til 1799 m bane: 1,98 mio. m^3 udsprængning

Udsprængningsmængden er uafhængig af om der etableres landingshjælpemidler for præcisions landing til begge baneender eller kun til den ene baneende.

Den forlængede landingsbane forbindes med forplads via to korte rulleveje. Eksisterende forplads udvides, så der samtidig kan parkere f.eks. 2 – 3 mellemstore jetfly samt op til 5 Dash-7 fly eller andre flytyper.

Der udføres ny asfaltering af bane- og forpladsudvidelserne samt forstærkning af eksisterende belægninger til de større fly. Planerede områder af sikkerhedszone, langs rullevej og omkring forplads befæstes med grus.

I projektforslaget er der ikke som nævnt i den generelle beskrivelse ovenfor indeholdt et sikkerhedshegn omkring landingsplads og forpladsarealet, men kun et 1,5 m højt flethegn hhv. trådhegn og på nogle strækninger kun skilte.

Der udføres nyt radiofyr på den østlige af Qeqertat-øerne ca. 18 km nord for bane. Dele af den eksisterende localizer genanvendes og der installeres glide-path antenne for præcisionslanding fra nord.

Under sagsbehandlingen i 1997 anbefalede SLV, at navigationsudstyret blev suppleret med et radiofyr syd for landingsbanen samt en localizer til brug for landing fra syd. Hvis der ydermere ønskes egentlig præcisionslanding fra syd skal der også suppleres med en glide-path antenne.

[2] Der henvises til ”Delrapport vedrørende Beflyvningslogistik” – ”Udarbejdet af Underarbejdsgruppe vedr. beflyvningslogistik”, dateret april 2006.

Ved banens nordende forlænges eksisterende indflyvningslys, således at den samlede lysrække bliver 726 m. Ved banens sydende var der i projektforslaget forudsat cirklingslys ud til en afstand af 360 m fra den sydlige tærskel. I tilknytning til ovennævnte anbefaling vedr. navigationsudstyr til brug for landing fra syd etableres der egentlig indflyvningslys med en længde på 420 m.

Meteorologiudstyret suppleres i nødvendigt omfang, herunder med automatisk RVR-måling (sigtbarhed) ved begge baneender.

Eksisterende installationer og udstyr til AFIS-tjenesten er forudsat bibeholdt og suppleret i nødvendigt omfang.

Der suppleres med materiel og udstyr til brand- og redningstjenesten samt snerydning, herunder bl.a. to nye skumtendere samt to sweepertog, en sneslynge og en lastvogn.

Eksisterende anlæg for Jet A-1 brændstof suppleres med operationstanke og rørforbindelser samt udleveringspits. Eksisterende anlæg for flybenzin flyttes.

5.2 Bygninger

Terminalbygningen udbygges med 1.675 m^2 til i alt 3.285 m^2, hvor eksisterende bygning på 1.610 m^2 ombygges og istandsættes i fornødent omfang. Det skal bemærkes, at der i disse arealopgørelser er indeholdt ca. 900 m^2 kontorlokaler, som ikke direkte har tilknytning til lufthavnens daglige drift.

Eksisterende garagebygning på 642 m^2 ombygges og istandsættes i fornødent omfang. Eksisterende fragtterminal på 550 m^2 er forudsat overtaget samt ombygget og istandsat til personalerum og garage. Som erstatning er der forudsat opført en ny fragtterminal på 550 m^2 på et areal syd for hangar 2.

5.3 Forsyningsanlæg

Spildevandsledningen, som passerer landingsbanen skal omlægges på en delstrækning.

Råvandsledningen til forsyning af vandværkerne i Nuuk og på Nuussuaq skal omlægges og føres i en betonkanal under baneudvidelsen.

Figur 3: Nuuks nuværende lufthavn har en 950 m lang landingsbane (Foto: Jens Duvander)

6. Lufthavne med 2200 m baner

Lufthavne med denne banelængde kan benyttes til ruteflyvning med mellem- og langdistance jetfly direkte til og fra destinationer som f.eks. København eller tilsvarende afstand.

[3]Dimensionerende flytyper er Boeing 757-200 med sædekapacitet til 200 passagerer og fragtkapacitet på op til 4,8 tons eller Airbus 330-200 med sædekapacitet til 245 passagerer og fragtkapacitet på op til 25,5 tons.

Flyvning skal kunne afvikles regelmæssigt på helårsbasis. Afhængig af banens aktuelle overfladeforhold, må der for flytypen A 330-200 accepteres vægtbegrænsninger ved flyvning mod lufthavnen i vinterperioder. For flytypen B 757-200 ventes der ikke vægtbegrænsninger på grund af baneforholdene

Der forudsættes effektiv snerydning og effektiv indsats mod situationer med nedsat friktion.

6.1 Generel beskrivelse

Lufthavnen etableres efter bestemmelserne om offentlige IMC-flyvepladser.

6.2 Landingsbanen

Banens kodeciffer er 4, gældende for landingsbaner med en længde på 1800 m og derover.

Banekoden vil være 4D, hvis flytypen B 757-200 eller tilsvarende er det største fly, der benytter banen (kodebogstav D for fly med vingespand på mellem 36 - 52 m og hjulsporvidde på mellem 9 - 14 m).

Banekoden vil være 4E, hvis flytypen A 330-200 eller tilsvarende er det største fly, der benytter banen (kodebogstav E for fly med vingespand på mellem 52 – 65 m og hjulsporvidde på mellem 9 - 14 m).

Landingsbanen kan anlægges efter en af følgende banekategorier:

- NPA / 250': Ikke præcisions landingsbane (Non Precision Approach) med krav om at landing kun må ske, når banen er i sigte i en højde af mindst 250 fod (75 m) over landingsbanens niveau. Krav til vandret sigt vil være af størrelsesordenen 1200 m.
- PA-I / 200': Præcisions landingsbane kategori I (Precision Approach runway, cat. I) udstyret med landingshjælpemidler, således at højdekravet afhængig af forholdene kan komme ned på 200 fod (60 m) og kravet til vandret sigt kan komme ned på 550 m.

Nærværende beskrivelse af en lufthavn med 2200 m landingsbane er specielt rettet mod en mulig udbygning af den eksisterende landingsbane i Nuuk. Der henvises derfor til nedenstående specifikke beskrivelse af denne udbygning.

For en mere generel beskrivelse af lufthavne med kodeciffer 4 henvises der til afsnittet om "Lufthavne med 3000 m baner".

[3] Der henvises til "Delrapport vedrørende Beflyvningslogistik" – "Udarbejdet af Underarbejdsgruppe vedr. beflyvningslogistik", dateret april 2006.

7. Nuuk Lufthavn, Udbygning til 2200 m landingsbane

”Projektforslag for Nuuk Atlantlufthavn”, d. 01.06.97 omfattede en udbygning af landingsbanen til 1799 m’s længde.

På dette grundlag blev der i juli 2004 udarbejdet et overslag for en yderligere udbygning af banens længde til hhv. 2000 m og 2200 m. Overslag og beskrivelser herfor foreligger i notatet ”Nuuk Lufthavn, Udbygning til 2000 – 2200 n landingsbane, Beskrivelse og overslag”, d. 12.07.04.

Udbygningen af landingsbanen til såvel 1799 m’s længde som til 2000 m og 2200 m forudsættes at kunne ske på de vilkår luftfartsmyndigheden stillede i 1976 for en eventuel senere udbygning af den nuværende bane.

Således er det en grundlæggende forudsætning, at de omtalte vilkår fra 1976, for så vidt angår kravene til sikkerhedszonens bredde og de hindringsbegrænsende flader, fortsat vil være gældende ved de nævnte baneforlængelser.

Det skal understreges, at de forudsatte vilkår tidligst muligt under en konkret og formel sagsbehandling skal bekræftes af luftfartsmyndigheden.

I undersøgelsen af udbygningen til 2200 m’s længde blev det forudsat, at banen blev benyttet af flytypen Boeing 767 e.l., hvilket giver en banekode 4D.

Da undersøgelsen af en baneforlængelse til 2200 m tog udgangspunkt i projektforslaget for en udbygning til 1799 m henvises der flere gange i det følgende til beskrivelsen af ”Nuuk Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane” (se dette punkt).

7.1 Landingsbanen

Der er valgt samme banekategori som ved udbygningen til 1799 m. Dvs. som udgangspunkt ”Præcisions landingsbane kategori I” (PA-I / 200’) til banens nordende og en ”Ikke præcisions landingsbane” med lave minima (NPA / 250’) til banens sydende.

Udbygningen af den nuværende 950 m landingsbane sker ved en forlængelse på 920 m mod syd og 330 m mod nord. Banens orientering svarer til de fremherskende vindretninger.

I lighed med udbygningen til 1799 m er der mulighed for at installere landingshjælpemidler så begge baneender bliver ”Præcisions landingsbane kategori I” (PA-I / 200’).

Der gælder samme vurdering af den vejrbetingede åbningstid for en bane udbygget til 2200 m som for en bane udbygget til 1799 m.

Mængdeberegninger foretaget under udarbejdelsen af projektforslaget fra 1997, suppleret med beregninger for en yderligere udvidelse til 2200 m i juli 2004, har givet følgende resultat:

Udbygning til 2200 m bane: 3,14 mio. m^3 udsprængning

Landingsbanen og dens udstyr forudsættes principielt at være som for den beskrevne bane på 1799 m’s længde. Der er dog følgende justeringer.

Ved banens nordende bliver indflyvningslysrækkens længde 330 m. Der kompenseres for den forholdsvis korte lysrække med løbelys og tærskelidentifikationslys.

På grund af den større flytype øges brandberedskabet i forhold til en lufthavn med 1799 m’s længde.

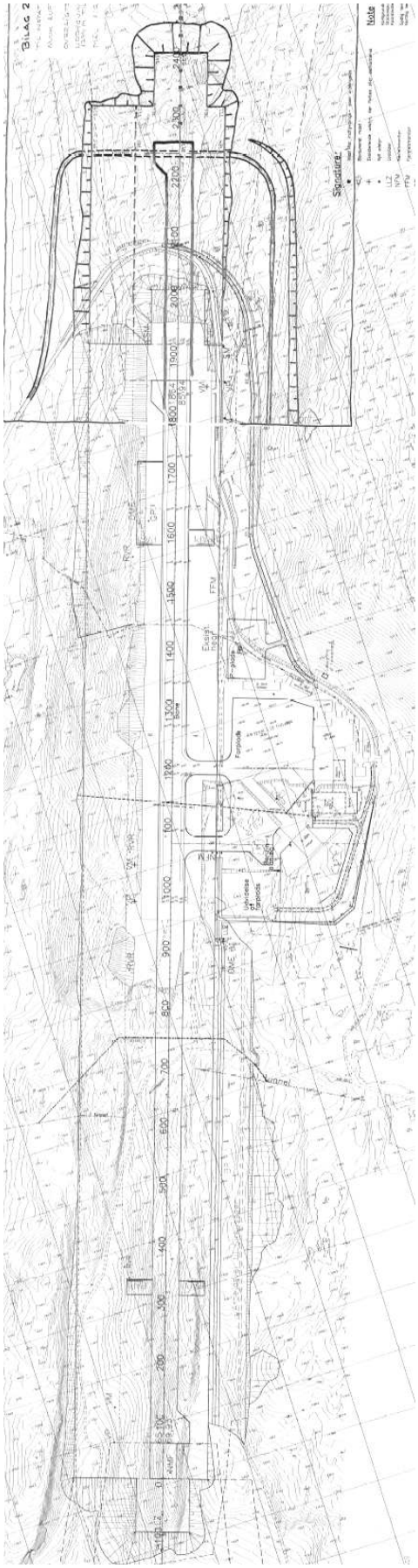
7.2 Bygninger

Der blev forudsat samme arealbehov for terminalbygningen, som for en lufthavn med 1799 m's landingsbane.

Der blev indregnet yderligere et garagemodul til en skumtender i forhold til en lufthavn med 1799 m's landingsbane.

7.3 Forsyningsanlæg

Der er samme behov for ændringer, som for en lufthavn med 1799 m's banelængde.



Figur 4: Tegningen viser Nuuk lufthavn forlænget til 2200 m (Kilde: GLV)

8. Lufthavne med 3000 m baner

Lufthavne med denne banelængde kan benyttes til ruteflyvning med langdistance jetfly direkte til og fra fjernere destinationer.

[4]Dimensionerende flytype er Airbus 330-200 med sædekapacitet til 245 passagerer og fragtkapacitet på op til 25,5 tons samt andre langdistancefly med tilsvarende kapacitet.

Flyvning skal kunne afvikles regelmæssigt på helårsbasis. Der forventes ingen vægtbegrænsninger på grund af baneforholdene

Der forudsættes effektiv snerydning og effektiv indsats mod situationer med nedsat friktion.

8.1 Generel beskrivelse

Lufthavnen etableres efter bestemmelserne om offentlige IMC-flyvepladser.

8.2 Landingsbanen

Banens kodeciffer er 4, gældende for landingsbaner med en længde på 1800 m og derover Dimensionerende flys kodebogstav er E (vingespand på mellem 52 – 65 m og hjulsporvidde på mellem 9 - 14 m). Banekoden er dermed 4E.

Landingsbanen kan anlægges efter en af følgende banekategorier:

NPA / 250': Ikke præcisions landingsbane (Non Precision Approach) med krav om at landing kun må ske, når banen er i sigte i en højde af mindst 250 fod (75 m) over landingsbanens niveau. Krav til vandret sigt vil være af størrelsesordenen 1200 m.

PA-I / 200': Præcisions landingsbane kategori I (Precision Approach runway, cat. I) udstyret med landingshjælpemidler, således at højdekravet afhængig af forholdene kan komme ned på 200 fod (60 m) og kravet til vandret sigt kan komme ned på 550 m.

De nøjere krav til sigtbarhed såvel lodret som vandret (minima) fastlægges ud fra de konkrete forhold på stedet og hvilke landingshjælpemidler, der er til rådighed. Jo lavere landingsminima, dvs. krav til skyhøjde og vandret sigtbarhed, jo højere vejrbetinget regularitet og dermed bedre udnyttelse af banen.

I det følgende forudsættes det, at der planlægges med banekategorien "Præcisions landingsbane kategori I" (PA-I / 200') til begge baneender.

Landingsbanen placeres i terrænet bl.a. under hensyntagen til de lokale vejrforhold og omfanget af anlægsarbejdet. Udgifterne til jord- og udsprængningsarbejder samt opfyldning udgør ofte over halvdelen af de samlede anlægsudgifter til etableringen af en lufthavn.

For at etablere plane arealer til bane og sikkerhedszone samt forplads mm., skal terrænet reguleres ved udgravning og udsprængning hhv. opfyldning. Endvidere er der ofte behov for at bortsprænge fjeld i lufthavnens nærmeste omgivelser for at sikre nødvendig hindringsfrihed for luftfartøjers manøvrering ved start og landing.

Kravene til hindringsfrihed omkring landingsbanen samt landingshjælpemidlerne afhænger af hvilken banekategori, der vælges og i hvilket omfang, der fra luftfartsmyndigheden kan opnås dispensation for gennembrydning af hindringsbegrænsende flader. Eventuelle gennembrydninger kan, afhængig af forholdene, få indflydelse på landingsminima.

---

[4] Der henvises til "Delrapport vedrørende Beflyvningslogistik" – "Udarbejdet af Underarbejdsgruppe vedr. beflyvningslogistik", dateret april 2006.

Landingsbanen udføres med asfaltbelægning i 3000 m's længde og 45 m's bredde. Udenfor selve banen skal sikkerhedszonen planeres til en afstand af 75 m fra banens centerlinie.

Til trods for at der for baner med kodeciffer 4 formelt ikke er krav til terrænoverfladens tværfald bort fra banen udenfor 75 m linien, kan der fra luftfartsmyndigheden forventes et krav hertil. I anlægsoverslagene, er der derfor forudsat, at det færdige terræns tværhældning på de yderste 75 m af sikkerhedszonen ligger mellem +5 % og – 30 %, samt at ændringer i tværhældningen ikke overstiger 10 % pr. 10 m. Dette svarer til kravene for baner med kodeciffer 3.

Ved baneenderne ligger kanten af sikkerhedszonen 60 m udenfor selve banen. Ved baneenderne er der yderligere et krav om planering af et sikkerhedsområde udenfor sikkerhedszonen på minimum 90 x 90 m (RESA = Runway End Safety Area).

Fra landingsbanen fører en eller flere rulleveje ind til forpladsen, hvor der samtidigt kan parkere to større jetfly, et mindre jetfly som f.eks. BAe-146 og fire mindre fly som DHC-7 samt plads til helikoptere.

Alle fly skal kunne køre ind og ud for egen motorkraft og uafhængig af andre parkerede fly på forpladsen. Under manøvrering af flyene skal reglerne for frigang til bygninger, master og andre fly overholdes.

Omkring landingsbane og forpladsarealet udføres der sikkerhedshegn.

Der opstilles et eller to radiofyr (NDB'er) i banens forlængelse samt en rundstrålende DME transponder (afstandsmåler) på lufthavnsområdet. Med valg af præcisionslanding til begge baneender opstilles der to sæt af localizere og glide-path antenner.

Der udføres højintensivt bane- og indflyvningslys samt PAPI-lyssystem. Indflyvningslysene udføres til brug for præcisionslanding kategori I og skal om muligt have en lysrække på 900 m's længde, og med mindre særlige forhold taler for andet mindst 720 m.

Lufthavnen forsynes endvidere med meteorologiudstyr samt kommunikationsudstyr og udstyr til brug for flyinformationstjenesten (AFIS).

Til brand- og redningstjenesten er der krav om tre brandkøretøjer (skumtendere) med samlet tankindhold 18.000 l samt diverse redningsudstyr afpasset efter det dimensionerende fly.

Ved kystnær placering af lufthavnen skal der anskaffes båd og andet udstyr til søredningstjeneste.

Materiel til snerydning og grusning mv. af bane, rullevej og forplads skal afpasses banens areal og evt. særlige vejrforhold på den aktuelle lokalitet.

Til tankning af fly med Jet A-1 skal der ved forpladsen etableres to operationstanke på hver 100 m^3 samt rørsystem, ventiler, sikkerhedsudstyr, pumper, filterseparatorer og rør til 5 udleveringspits. Udover de faste pits skal der kunne udleveres brændstof til mindre fly med en dispenser.

Til tankning med flybenzin etableres der et tanklager på to stk. 20 m^3 tanke samt pumpe, filtre og slanger placeret i container ved forpladsen.

Endvidere etableres der tanklager for gasolie til bygningsopvarmning og evt. eget elværk samt udlevering til køretøjer.

Forsyningen af lufthavnen med brændstof afpasses de konkrete forhold.

8.3 Bygninger

I terminalbygningen etableres der check-in med bagagebånd, passagerophold med café, kiosk, toiletter o.l. delt på hhv. indenrigs- og udenrigspassagerer, bagageudlevering, sikkerhedskontrol, flyin-

formationstjeneste samt trafikkontorer til flyselskaber mv. Bygningen dimensioneres for samtidig ankomst og afgang af ca. 2 x 250 passagerer.

Det samlede arealbehov til disse funktioner skønnes at være ca. 3.000 m^2.

Garagebygning til materiel og udstyr til brug for brand- og redningstjeneste og snerydning samt flytankning indrettes desuden med værksteder og tekniske anlæg som varmecentral, nødstrømsanlæg, tavleanlæg, regulatorer til banelys mv. og lagerrum. Til mandskabet indrettes der opholds- og omklædningsrum samt kontorer.

Det samlede arealbehov til disse funktioner skønnes at være ca. 1.800 m^2.

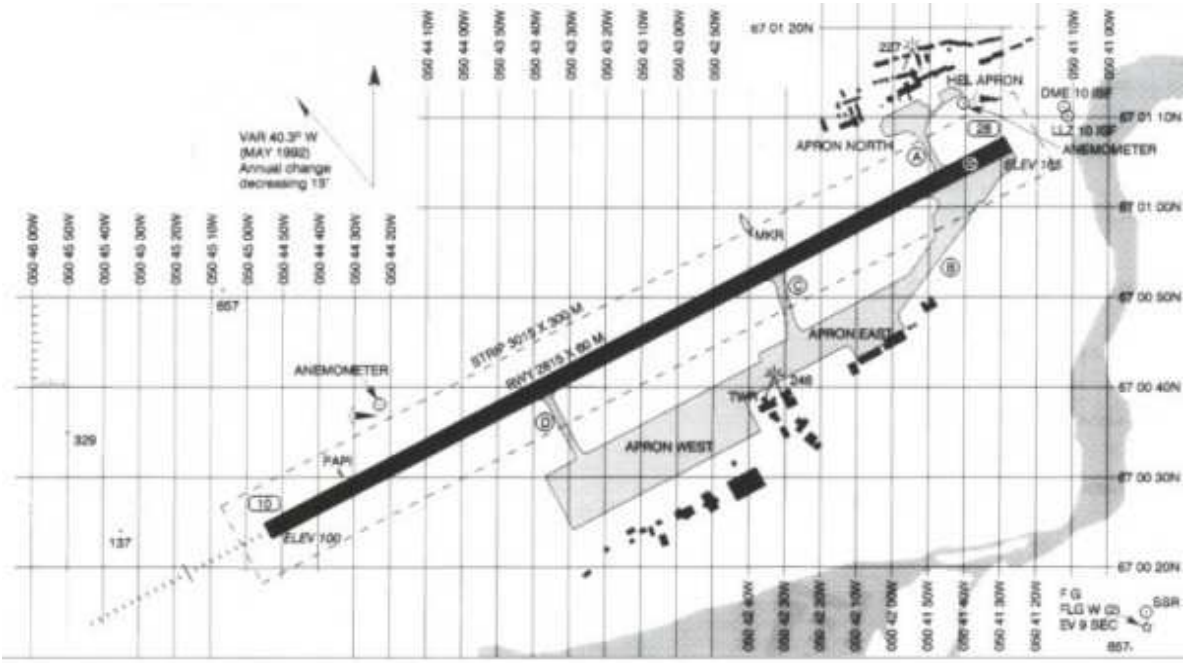
Det samlede bygningsbehov er dermed af størrelsesordenen 4.800 m^2. Fordelingen mellem de to bygningers arealer kan variere en del afhængig af hvilken bygning de enkelte funktioner placeres i.

Øvrige bygninger som f.eks. hangar og værksted for flymateriel samt kontorer og fragtterminal mv. forudsættes etableret af de pågældende virksomheder selv.

8.4 Forsyningsanlæg

Vand- og elforsyning samt anlæg for bortskaffelse af spildevand fastlægges i det konkrete tilfælde ud fra de givne forhold og muligheder.

Teleforbindelse forudsættes etableret af Tele Greenland A/S enten ved fast forbindelse eller med antenneanlæg.



Figur 5: Til sammenligning har Kangerlussuaq Lufthavn en 2815 m lang landingsbane. (Kilde: www.glv.gl)

9. Nuuk, Fremtidig lufthavn på Angisunnguaq med 3000 m landingsbane

Følgende beskrivelse skal læses i sammenhæng med foranstående generelle oplysninger om lufthavne med 3000 m landingsbaner. Der er i beskrivelsen kun medtaget supplerende oplysninger for den konkrete lufthavn.

Yderligere detaljer fremgår af notaterne ”Nuuk, Fremtidig lufthavn, Programoplæg for lufthavn med 3000 m landingsbane”, d. 16.12.05 samt ”Nuuk, Fremtidig lufthavn på Angisunnguaq, Lufthavn med 3000 m landingsbane, Overslag”, d. 15.03.06.

9.1 Landingsbanen

Som nævnt under de generelle oplysninger er der udelukkende undersøgt for en lufthavn med præcisionslanding til begge baneender (PA-I / 200’).

Retning af banens nordende i forhold til geografisk nord ventes at være ca. -10º (vest). Baseret på klimamålinger udført på øen Qeqertarsuaq ca. 8 km nord for Angisunnguaq samt en generel beskrivelse af vindforholdene i området, se notatet ”Nuuk, Fremtidig lufthavn, Vejrbetinget regularitet”, d. 07.12.05, skønnes det at banen kommer til at ligge gunstigt i forhold til de fremherskende vindretninger.

[5]Den vejrbetingede åbningstid (regularitet) for den undersøgte bane er vurderet i ovennævnte notats punkt 5 til følgende:

PA-I/200’ - PA-I/200’: Landing 92,5 – 96,5 %, start 97 – 99 %

På grundlag af digitale terrændata tilvejebragt ved fotoflyvning af området er der fremstillet et nyt kortmateriale og en digital terrænmodel. Kortmaterialet er benyttet til at finde placeringsmuligheder for lufthavnen. Den digitale terrænmodel er sideløbende hermed benyttet til at optimere landingsbanens placering og udregne mængder for udsprængning og opfyldning.

Resultatet af disse beregninger er for den mest optimale baneplacering følgende:

Lufthavn med 3000 m bane: 6,7 mio. m^3 udsprængning

Fra tunnelen nord for Angisunnguaq ventes der, at være sprængstensfyld svarende til ca. 200.000 m^3 fast fjeld, til rådighed for lufthavnsbyggeriet.

På grund af den kystnære placering bliver der behov for at sikre en del af banens skråninger mod bølgeerosion.

Radiofyr placeres på en af øerne nord eller syd for lufthavnen i landingsbanens centerlinie.

Der forventes opstillet 900 m indflyvningslys til banens nordlige ende og 840 m til banens sydlige ende.

Til søredningstjenesten indkøbes der en båd, der kan søsættes direkte ved lufthavnen.

Det forudsættes, at der er gode adgangsforhold mellem Nuuk by og lufthavnen, således at der kan påregnes indsats fra byens brand- og redningstjeneste i tilfælde af bygningsbrand og personskadekomst.

Forsyningen af lufthavnen med Jet A-1 brændstof sker direkte fra tankskib til to lagertanke på hver 1.000 m^3, placeret tæt på lufthavnsområdet. Herfra pumpes brændstoffet videre til operationstankene ved forpladsen.

---

[5] Der skal endvidere henvises til ”Delrapport vedrørende Beflyvningslogistik” – ”Udarbejdet af Underarbejdsgruppe edr. beflyvningslogistik”, dateret april 2006.

Forsyningen med flybenzin og gasolie sker ved transport i tankbil fra byens tanklager. Det må overvejes om tunnelstrækninger af sikkerhedsmæssige grunde bør lukkes for offentlig trafik, når der transporteres brændstof gennem disse.

9.2 Bygninger

Se den generelle beskrivelse.

9.3 Forsyningsanlæg

I lufthavnens garagebygning opstilles der to vandtanke på hver 50 m^3, hvorfra lufthavnens faste vandinstallationer forsynes. Lagerkapaciteten står endvidere til rådighed for skumtenderne. Tankene fyldes med behandlet drikkevand tilkørt fra byens vandforsyning.

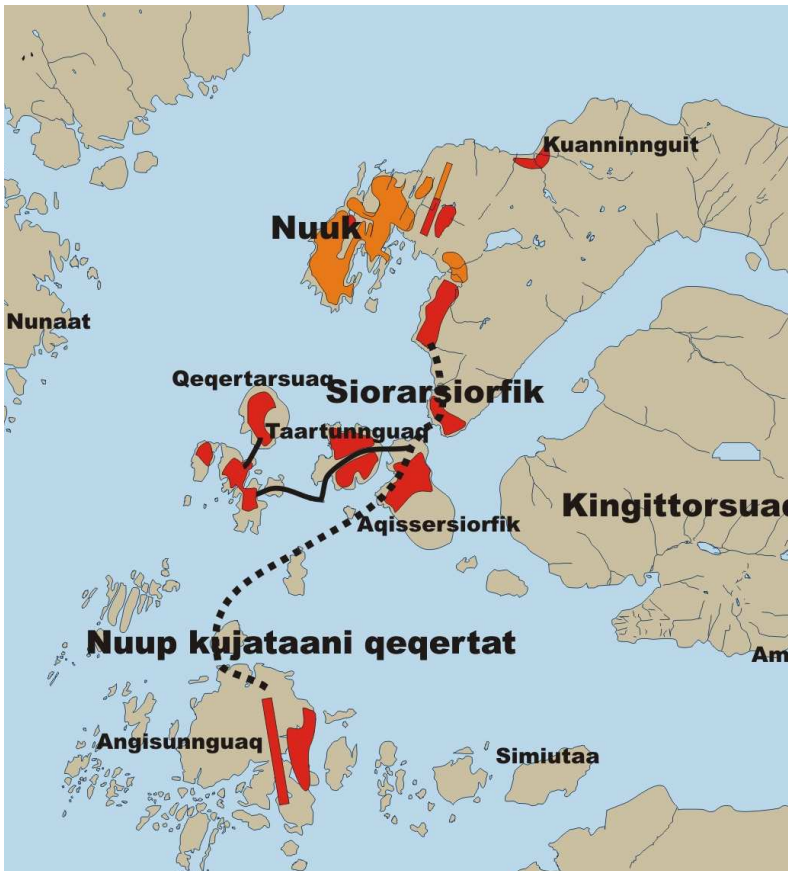
Spildevand fra lufthavnens sanitære installationer føres via en kloakledning til et dykket udløb i havet.

El-produktionen sker i eget elværk i tilknytning til garagebygningen. Elværket forudsættes bestykket med 2 aggregater, hver med en effekt på ca. 300 kW.

Forsyningen af banelysanlæg mv. sikres med en backup enhed, der ved udfald af primærforsyningen kobler ind automatisk.

Teleforbindelse forudsættes etableret via antenneanlæg af Tele Greenland A/S.

Det forudsættes tillige, at der anlægges et interimistisk kajanlæg på Angisunnguaq i forbindelse med lufthavnsprojektet, som for en tillægspris kan gøres til et permanent kajanlæg.



Figur 6: 3000 m lang lufthavn på Angisunnguaq.(Kilde: Nuup Kommunea)

10. Nuuk, Fremtidig lufthavn på Akia med 3000 m landingsbane

Følgende beskrivelse skal læses i sammenhæng med foranstående generelle oplysninger om lufthavne med 3000 m landingsbaner. Der er i beskrivelsen kun medtaget supplerende oplysninger for den konkrete lufthavn.

Yderligere detaljer fremgår af notaterne ”Nuuk, Fremtidig lufthavn, Programoplæg for lufthavn med 3000 m landingsbane”, d. 16.12.05 samt ”Nuuk, Fremtidig lufthavn på Akia, Lufthavn med 3000 m landingsbane, Overslag”, d. 15.03.06.

10.1 Landingsbanen

Som nævnt under de generelle oplysninger er der udelukkende undersøgt for en lufthavn med præcisionslanding til begge baneender (PA-I / 200’).

Retning af banens nordende i forhold til geografisk nord ventes at være ca. +10º (øst). Baseret på klimamålinger udført på det aktuelle område på Akia samt en generel beskrivelse af vindforholdene i området, se notatet ”Nuuk, Fremtidig lufthavn, Vejrbetinget regularitet”, d. 07.12.05, skønnes det at banen kommer til at ligge gunstigt i forhold til de fremherskende vindretninger.

[6]Den vejrbetingede åbningstid (regularitet) for den undersøgte bane er vurderet i ovennævnte notats punkt 5 til følgende:

PA-I/200’ - PA-I/200’: Landing 93 – 97 %, start 97 – 99 %

På grundlag af digitale terrændata tilvejebragt ved fotoflyvning af området er der fremstillet et nyt kortmateriale og en digital terrænmodel. Kortmaterialet er benyttet til at finde placeringsmuligheder for lufthavnen. Den digitale terrænmodel er sideløbende hermed benyttet til at optimere landingsbanens placering og udregne mængder for udsprængning og opfyldning.

Resultatet af disse beregninger er for den mest optimale baneplacering følgende:

Lufthavn med 3000 m bane: 0,9 mio. m^3 udsprængning

Evt. udnyttelse af sprængsten fra tunnelarbejdet under Nuup Kangerlua er ikke indregnet, dels fordi hovedparten af sprængstenene ventes benyttet til vejarbejdet og dels fordi det sandsynligvis ikke kan svare sig at transportere dem over så lang afstand.

Radiofyr placeres på terræn nord eller syd for lufthavnen i landingsbanens centerlinie.

Der forventes opstillet 900 m indflyvningslys til hver baneende.

Det forudsættes, at der er gode adgangsforhold mellem Nuuk by og lufthavnen, således at der kan påregnes indsats fra byens brand- og redningstjeneste i tilfælde af bygningsbrand og persontilskadekomst.

Mulighederne for forsyning af lufthavnen med Jet A-1 brændstof skal undersøges nøjere bl.a. på grundlag af tankskibets leveringsfrekvens og liggetid på stedet.

I anlægsoverslaget er det forudsat, at Jet A-1 indpumpes fra tankskib til et mellemlager bestående af en 1.000 m^3 tank placeret på Nuup Kangerlua’s nordkyst ved Kanasut.

Herfra overføres brændstoffet med pumpeanlæg og rørledning til terminalområdet. Langs rørledningen etableres der en servicevej. Servicevejen anlægges som en grusvej med samlet bredde 3,5 m.

[6] Der henvises til ”Delrapport vedrørende Beflyvningslogistik” – ”Udarbejdet af Underarbejdsgruppe vedr. beflyvningslogistik”, dateret april 2006.

Forsyningen med flybenzin og gasolie sker ved transport i tankbil fra byens tanklager. Det må overvejes om tunnellen af sikkerhedsmæssige grunde bør lukkes for offentlig trafik, når der transporteres brændstof gennem denne.

10.2 Bygninger

Se den generelle beskrivelse.

10.3 Forsyningsanlæg

I lufthavnens garagebygning opstilles der to vandtanke på hver 50 m^3, hvorfra lufthavnens faste vandinstallationer forsynes. Lagerkapaciteten står endvidere til rådighed for skumtenderne. Tankene fyldes med behandlet drikkevand tilkørt fra byens vandforsyning.

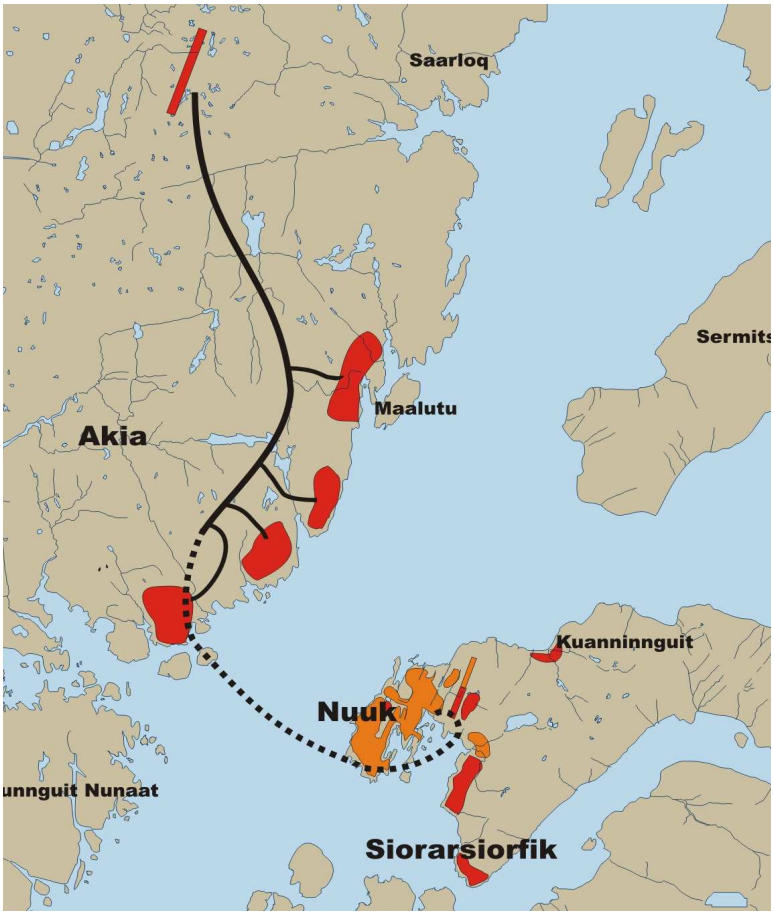
Spildevand fra lufthavnens sanitære installationer føres til opsamlingstanke i lufthavnsområdet og borttransporteres med tankvogn.

El-produktionen sker i eget elværk i tilknytning til garagebygningen. Elværket forudsættes bestykket med 2 aggregater, hver med en effekt på ca. 300 kW.

Forsyningen af banelysanlæg mv. sikres med en backup enhed, der ved udfald af primærforsyningen kobler ind automatisk.

Teleforbindelse forudsættes etableret via antenneanlæg af Tele Greenland A/S.

Det forudsættes tillige, at der anlægges et interimistisk kajanlæg på Akia i forbindelse med lufthavnsprojektet, som for en tillægspris kan gøres til et permanent kajanlæg.



Figur 7: 3000 m lang lufthavn på Akia. (Kilde: Nuup Kommunea).

11. Vejanlæg

11. 1 Ilulissat, vej til lufthavn med 1799 m bane

Det er forudsat i projektoverslaget, at den eksisterende adgangsvej fra byen ikke ændres eller udbygges. Det er muligt, at Ilulissat kommune for egne midler udvider vejen.

11.2 Nuuk, vej til lufthavn med 1799 m bane

I projektforslaget fra 1997 er det forudsat, at adgangsvejen fra Nuuk omlægges på en strækning af ca. 840 m øst for den nordlige ende af landingsbanen frem til terminalområdet. Vejtværsnittet bliver som det nuværende.

Endvidere var det forudsat, at den del af den tidligere arbejdsvej, der lå syd for den eksisterende landingsbane skulle omlægges i forbindelse med en baneudbygning mod syd. Arbejdsvejen er imidlertid ikke længere aktuel, da der i stedet er ført en offentlig vej øst om landingsbanen frem til Qinngorput.

Denne vej skal omlægges ved den sydlige ende af den forlængede landingsbane på en strækning, der skønnes at være mellem 500 – 1000 m.

11.3 Nuuk, vej til lufthavn med 2200 m bane

Ved udbygning af landingsbanen mod nord til 2200 m's længde skal adgangsvejen fra Nuuk omlægges på en samlet strækning af ca. 1.800 m vest og øst for banens nordlige ende. På en strækning af ca. 260 m føres vejen under landingsbanen i en tunnel.

For udbygningen til 2200 m gælder der samme forhold vedr. vejomlægning ved landingsbanens sydlige ende, som for en udbygning til 1799 m.

11.4 Nuuk, vej til lufthavn på Angisunnguaq med 3000 m bane

Adgangsvejen til en ny lufthavn på Angisunnguaq består af tunnelstrækninger og vejstrækninger direkte på terræn. I det følgende beskrives udelukkende de dele af adgangsvejen, der anlægges på terræn.

- Ca. 1,0 km vej i Qinngorput fra en fremtidig rundkørsel i lokalplanområde 4A5 til tunnel mellem Qingorput og Siorarsiorfik.
- Ca. 1,0 km vej på Siorarsiorfik fra tunnel mod Qingorput og tunnel mod Rypeø.
- Ca. 3.0 km vej på Angisunnguaq fra tunnel mod Taartuunguaq frem til lufthavnens terminalområde.
- Ca. 1,0 km vej på Aqissersiorfik mellem 2 tunneler.

Sprængsten fra de tilstødende tunnelstrækninger benyttes i videst mulig udstrækning til anlæggelse af vejen.

Vejen anlægges som en "primær trafikvej" efter Nuup Kommuneas vejledning i projektering af vejanlæg i Nuuk. Vejens geometri skal så vidt muligt opfylde kravene til hastighedsklasse "høj", dvs. 60 km/t. Der kan på enkelte kortere strækninger med særlig vanskelige terrænforhold accepteres hastighedsreduktion.

Vejens generelle geometri er som følger (excl. nødvendige tillæg og udvidelser):

Yderrabat	:	1,0 m
Køresporsbredde	:	4,2 m
Køresporsbredde	:	4,2 m
Yderrabat	:	1,0 m
Samlet bredde, generelt	:	10,4 m

På de sidste 100 m før overgang til tunneler og andre tilslutningspunkter etableres der vejbelysning langs den ene side af vejen. Elforsyningen hertil forudsættes at ske fra forsyningsanlæg etableret i forbindelse med tunneler hhv. lufthavnen.

11.5 Nuuk, vej til lufthavn på Akia med 3000 m bane

Adgangsvejen til en ny lufthavn på Akia består af en tunnelstrækning under Nuup Kangerlua. Tunnelen forudsættes at udgå direkte fra det eksisterende vejnet i Nuuk. I det følgende beskrives udelukkende de dele af adgangsvejen, der anlægges på terræn.

På Akia forudsættes der anlagt en ca. 18,2 km frem til lufthavnen.

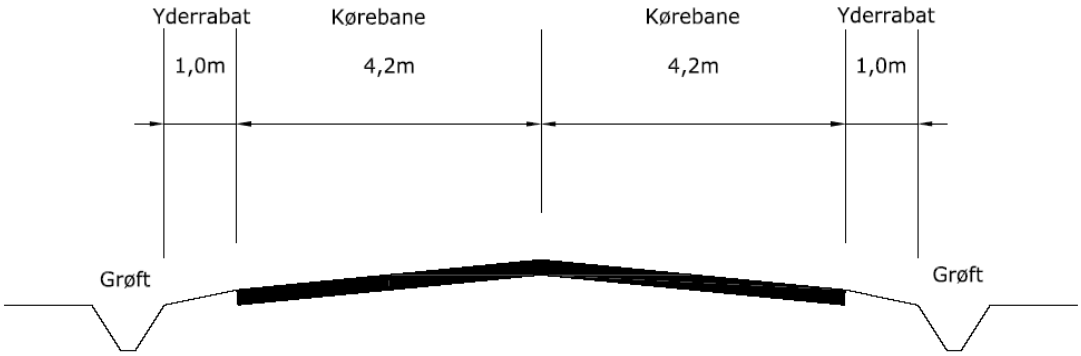
Sprængsten fra den nordlige halvdel af tunnelen under Nuup Kangerlua benyttes i videst mulig udstrækning til anlæggelse af vejen.

Vejen anlægges som en ”primær trafikvej” efter Nuup Kommuneas vejledning i projektering af vejanlæg i Nuuk. Vejens geometri skal så vidt muligt opfylde kravene til hastighedsklasse ”høj”, dvs. 60 km/t. Der kan på enkelte kortere strækninger med særlig vanskelige terrænforhold accepteres hastighedsreduktion.

Vejens generelle geometri er som følger:(excl. nødvendige tillæg og udvidelser):

Yderrabat	:	1,0 m
Køresporsbredde	:	4,2 m
Køresporsbredde	:	4,2 m
Yderrabat	:	1,0 m
Samlet bredde, generelt	:	10,4 m

På de sidste 100 m før overgang til tunnel og terminalområdet etableres der vejbelysning langs den ene side af vejen. Elforsyningen hertil forudsættes at ske fra forsyningsanlæg etableret i forbindelse med tunnelen hhv. lufthavnen.



Figur 8: Mulig tværprofil for vejforbindelse på Akia (Kilde:Nuup Kommunea).

12. Tunnelanlæg – generel beskrivelse

Undersøiske tunneler til Akia eller Angisunnguaq, som er nærmere beskrevet i kapitlerne 13 og 14, udføres som sprængte tunneler i grundfjeldet. Det er en teknik, som er almindelig for nordiske vejtunneler. På Færøerne og i Norge findes mere end 20 af denne type undersøiske tunneler.

Sprængte tunneler designes normalt som ikke-vandtætte konstruktioner, hvor der tillades en vis mængde vandindtrængen i tunnelen gennem sprækker i grundfjeldet. Vandet bliver ledt til pumpesumpe og videre ud i det fri. For at begrænse mængden af indtrængende vand tætnes de større sprækker.

Afsnit 12.1 er en gengivelse af Dr. Ing. Bjørn Buens forudsætninger i sin evaluering af Tunnelanlæggene til hhv. Angisunnguaq og Akia.

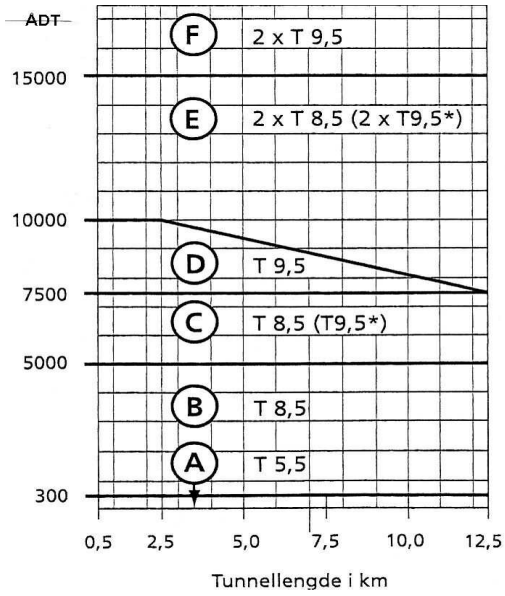
12.1 Geometrisk udformning af tunneler

Tunneler planlegges ut fra en forventet trafikkmengde slik at tunneltverrsnitt og vertikal og horisontal linjeføring skal gi en kvalitativt akseptabel trafikkavvikling. Fordi bygging av et antall undersjøiske veitunneler har vært utført i Norge har dette ført til at den norske normalen, Håndbok 021 SVV (2002), har blitt benyttet også på prosjekter i Island og på Færøyene. Det er derfor valgt å benytte Håndbok 021 ved definisjon av tunnelkonsepter for denne evalueringen.

EU har etablert krav til veitunneler, et krav som også gjelder EØS- området, herunder Norge. Et begrensende EU-krav er maksimal stigning på 5 %. Kravet gjelder TERN- veier, i praksis Europaveier og enkelte viktige stamveier i tillegg. Det gis også mulighet til å dispensere i situasjoner der geografiske forhold gjør at overholdelse av kravet vil føre til urimelig lange tunneler. I praksis betyr dette at undersjøiske tunneler ikke rammes av EU-kravet til maksimal stigning, ref. E. Øvstedal SVV pers. med.

Håndbok 021 angir at tunnelklasse skal velges ut fra forventet årsdøgntrafikk(ÅDT) 20 år frem i tid. Figur 2.1 fra Håndbok 021 viser sammenheng mellom trafikkmengde, tunnellengde og tunnelklasse.

.



Figur 9: Tunnelklasser (Kilde: Det norske Statens Vegvesen: Håndbok 021 Vegtunneler)

Selv om årsdøgntrafikken også i 20 års perspektiv trolig vil ligge under 5000 bevegelser, så tilsier både tunnlelengde for de lengste alternativene og den karakter av stamvei som forbindelsen vil få at et profil T9.5 bør legges til grunn. Dette tverrsnittet har et teoretisk sprengningsprofil på 66.5 m^2, og en bredde i kjørebanenivå på 9.5 meter. Stamvei klasse C skal ha havarinisje hver 375 meter og snunisje hver 1500 meter.

For en undersjøisk tunnel er bestemmelsene om vertikalkurvatur de mest interessante. Bestemmelsene sier at maksimal stigning er 7 % for toveis trafikk med ÅDT> 1500, men stigningen kan økes 1 % til 8 % om det anlegges forbikjøringsfelt. Dette betyr at 3-felts profil T11.5 benyttes i de bratte stigningene. Profil T11.5 har teoretisk sprengningsprofil 86 m2 og bredde 11.5 meter i kjørebanenivå.

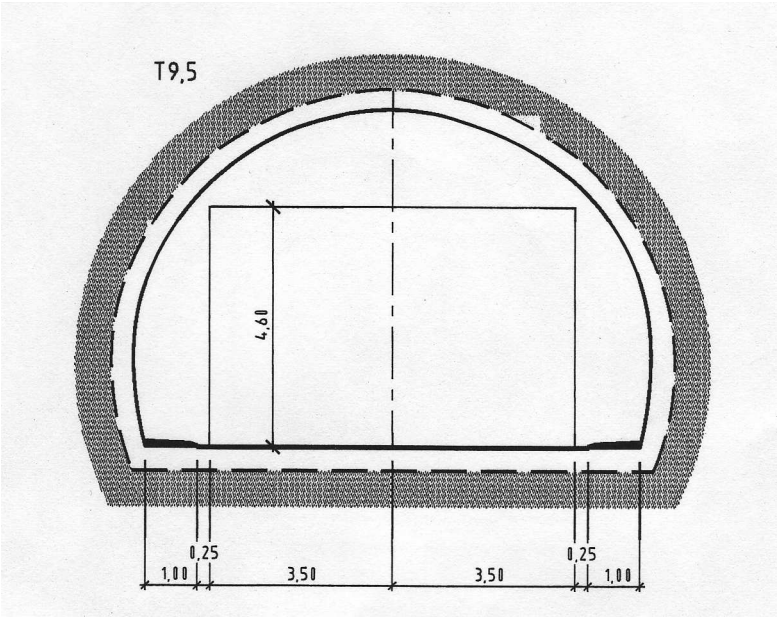
Bruk av tverrsnitt T11.5 betyr ikke nødvendigvis en fordyrelse, da dette gir mulig innspart tunnellengde og bortfall av havarinisjer(men ikke snunisjer).

For denne evalueringen legges stamvei klasse C med profil T9.5 til grunn og det benyttes 3-felts profil T11.5 og 8% stigning i de bratte deler av tunnelene.

I konseptfasen settes krav til bergoverdekning til 50 meter, som angitt under pkt. 204 i Håndbok 021. I en senere fase av planleggingen er det mulig å fravike dette kravet der grunnundersøkelser gir sikre resultater.

I den skisserte horisontale linjeføring er det lagt vekt på å oppnå lange rette strekninger. Dette er fordelaktig for å lette forbikjøring, det forenkler utførelsen anleggsteknisk og det gir en viss innsparing i utsprengt bergvolum, da behovet for profilutvidelse i kurver reduseres.

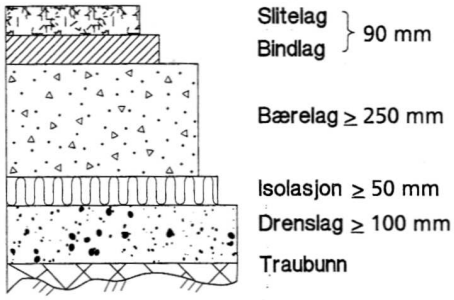
I beskrivelsen av de enkelte tunneler er det konsekvent brukt horisontal avstand som uttrykk for tunnellengde. Virkelig lengde vil for eksempel i gradient 8 % være ca 3 promille større.



Figur 10: Tunneltværsnit (Kilde: Det norske Statens Vegvesen: Håndbok 021 Vegtunneler)

12.2 Vejopbygning i tunneler

Vejkassens opbygning afhænger af, om der er behov for frostsikring. Det foreslås at anvende en opbygning med indbygget isolering som vist.



Figur 9.2 Eksempel på frostsikret overbygning i tunnel(F_{10T}>10 000h°C), med frostsikringslag (a), eller isolasjonsmaterialer (b)

Figur 11: Vejopbygning i tunneler (Kilde: Det norske Statens Vegvesen: Håndbok 021 Vegtunneler)

12.3 Udstyr i øvrigt

Tunneler udstyres i øvrigt med havari-nicher og teknisk udstyr i henhold til ”Håndbok 021 Vegtunneler”.

Det tekniske udstyr vil være

- Ventilationsanlæg for udstødningsgas og dimensioneret for røgventilation i tilfælde af brand
- Pumpeanlæg for bortpumpning af indtrængende vand
- Belysning
- Nødtelefoner
- Radiokabler
- TV-overvågning
- Bomanlæg for afspærring i tilfælde af uheld i tunnelen

13. Tunneler mellem Nuuk og Angisunnguaq

13.1 Tunnelføring – Bjørn Buens forslag

13.1.1 Fra Siorarsiorfik til Taartunnguaq m.v.

Hovedparten af indeværende underkapitel er en gengivelse af Bjørn Buens rapport ”Vurdering av gjennomførbarhet og kostnadsforskjeller for alternative tunnelløsninger, dateret 18. april 2006” , dele af kap. 2.3 ”*Tunnel Taartunnguaq – Hundeø eller Taartunnguaq – Ikaarissat* ”.

En veifremføring fra Siorarsiorfik til Taartunnguaq betinger kryssing av det ca 500 meter brede sundet mellom Siorarsiorfik og Aqissersiorfik og det ca 300 meter brede sundet mellom Aqissersiorfik og Taartunguaq.

I denne evalueringen er det lagt til grunn at kryssing av disse sundene gjøres med kombinasjoner av steinfylling og bro. Nødvendig tunnellengde for å krysse under disse sundene vurderes som for lang, og dermed kostbar, sett i forhold til en løsning i dagen.

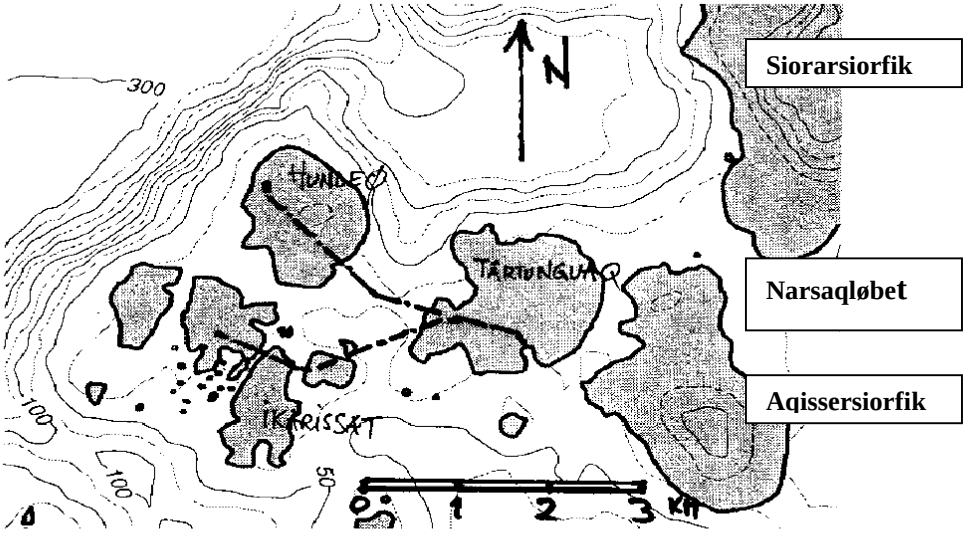


Fig. 2.4 Tunneler Tårtunguaq- Hundeø alternativt Tårtunguaq – Ikârissat.
Grunnlag bathymetrisk kart JNL/ASIAQ (2005)

Som det fremgår af forannævnte har Dr. Ing. Bjørn Buen ikke nærmere undersøgt tunnelløsninger fra henholdsvis Qinngorput til Siorarsiorfik samt fra Siorarsiorfik til Aqissersiorfik.

På foranledning af Arbejdsgruppens forespørgsel har Dr.Ing. Bjørn Buen meddelt følgende:

”*Angående tunnel under Narsaq - løpet så holder jeg det for gjennomførbart. Jeg kan heller ikke se at det vil møtes store geologiske problemer på strekningen. Dette betyr at et valg mellom tunnel og kombinasjonen bro og fylling bør skje på basis av økonomiske forhold der praktiske forhold som seilingshøyde kommer inn.*”

13.1.2 Fra Taartunnguaq til Angisunnguaq

Indeværende underkapitel er en gengivelse af Bjørn Buens rapport ”Vurdering av gjennomførbarhet og kostnadsforskjeller for alternative tunnelløsninger, dateret 18. april 2006” , kap. 2.4 ”*Tunnel Taartunnguaq – Angisunnguaq*”.

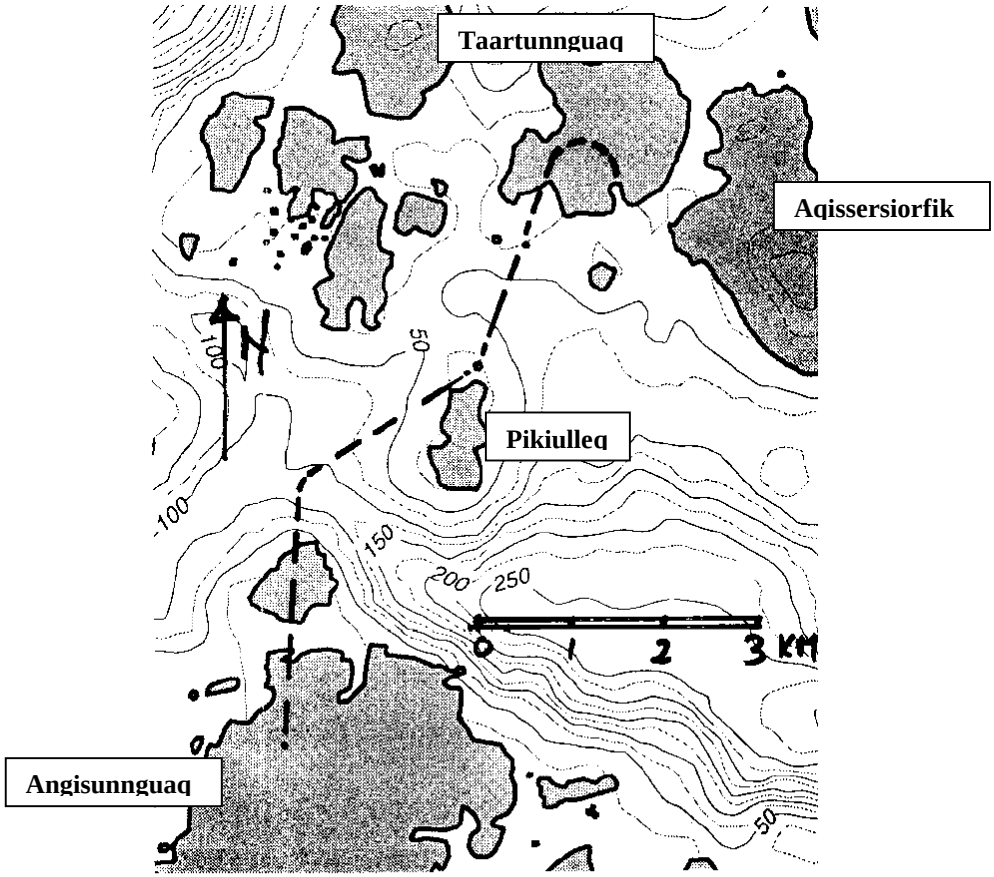


Fig. 2.5 Tunnel Târtunguaq – Angissunguaq
Grunnlag bathymetrisk kart JNL/ASIAQ (2005)

En horisontal linjeføring for fremføringer av tunnel er skissert på figurene 2.5. Grunnlaget for valg av linjeføringer dekkes av refleksjonsseismikk , rapport 2004/99 GEUS (2004) fra Taartunnguaq til Pikiulleq. For den videre strekningen gir refleksjonsseismisk profil gjengitt og tolket i T. Humstad (2003) og rapport 2004/100 GEUS 2004 grunnlag. Den viste horisontale linjeføring avviker noe fra hva som er vist på tegning A011 oversendt av oppdragsgiver 27.03.06. Årsaken til dette antas å være forskjell i tolkning av geologiske forhold.

Vertikal linjeføring for tunnelen er skissert på fig. 2.6. Tunnelen fører etter en kurve ganske direkte mot syd under Pikiulleq til Angisunnguaq. Fra portal på Taartunnguaq går tunnelen med gradient 8 % til et punkt i nivå kote –160. Videre fra dette punktet har tunnelen gradient 1.8 % til et punkt i nivå kote –220 der en stigning med gradient 8 % fører til portal på Angisunnguaq.

Tunnelen vil få to strekninger fra portalene, henholdsvis 2060 og 2815 meter lange, med gradient 8 % og profil T11.5. En mellomliggende strekning på 3400 meter har gradient 1.8 %. Total tunnel-lengde er 8275 meter.

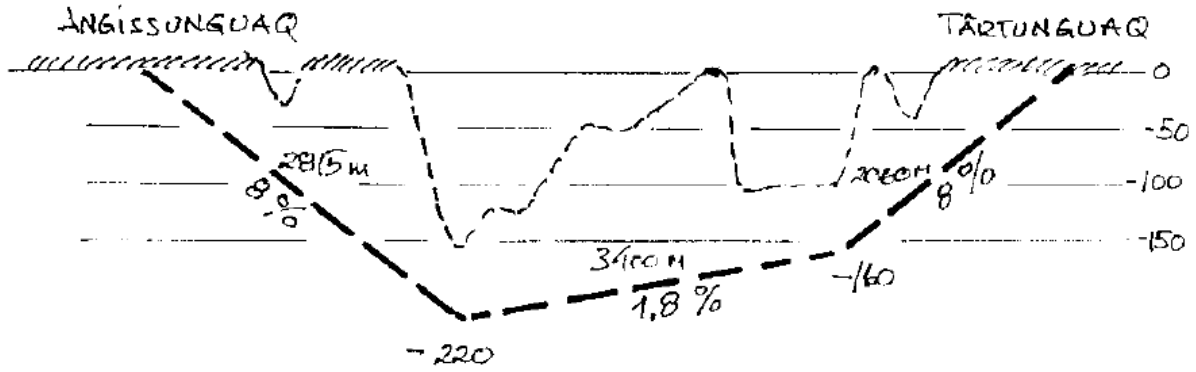
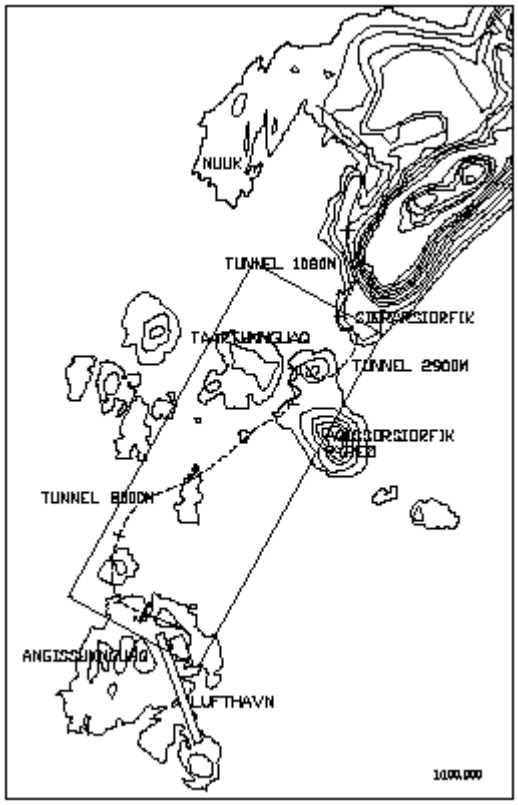


Fig. 2.6 Tunnel Târtunguaq – Angissunguaq, skisse lengdesnitt

13.2 Tunnelføring – Arbejdsgruppens forslag

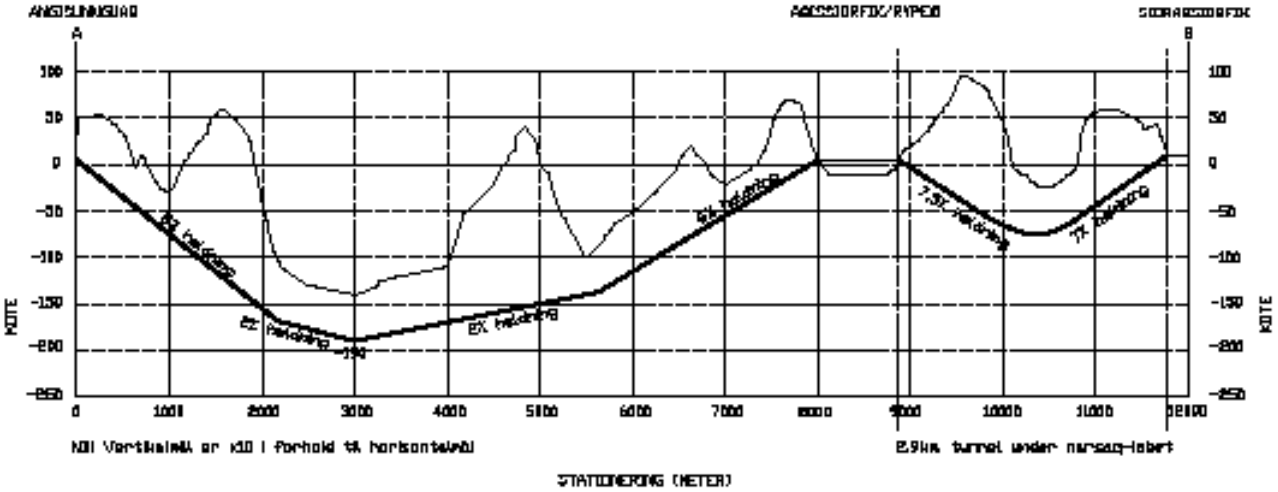
Fra Qinngorput til Siorarsiorfik føres vejen gennem en ca. 1100 meter lang tunnel i St. Malenefjeldet. Fra Siorarsiorfik til Aqissorsiorfik føres vejforbindelsen i en 2900 meter lang undersøisk tunnel og fra Aqissersiorfik til Angisunnguaq etableres yderligere en undersøisk tunnel.



Figur 11: Linieføring fra Qinngorput – Siorarsiorfik – Aqissersiorfik – Angisunnguaq (Kilde: Tegnestuen Nuuk)

Denne tunnel bliver 8,0 km. lang og udføres fra Aqissersiorfik med en hældning på 6 % over 2,5 km., derefter med en hældning på 2 % ned til lavpunktet 190 meter under havniveau og op mod Angisunnguaq med en hældning på 2 % over 1 km og 8 % over 2 km.

På strækningerne med 6 og 8 % hældninger udvides tunneltværsnittet med et krybespor.



Figur 12: Længdeprofil af linieføringen Siorarsiorfik – Aqissersiorfik – Angisunnguaq (Kilde: Tegnestuen Nuuk)

13.3 Valg af tunnelføring

Afsnittene 13.1 og 13.2 beskriver 2 mulige forløb for en forbindelse mellem Siorarsiorfik og Angisunnguaq. Det er Dr. Ing. Bjørn Buens vurdering, at valg af en linieføring til Angisunnguaq beror på fortolkning af de geologisk forhold.

I forbindelse med et eventuelt videre projektforløb vil der blive foretaget en projektorienteret forundersøgelse, hvor et egentligt tunnelforløb vil blive bestemt.

Fra henholdsvis Taartunnguaq og Aqissersiorfik til Angisunnguaq er længdeforskellen på de 2 løsningsmodeller ca. 3 %, hvilket er indenfor usikkerheden ved overslagsberegningerne.

Arbejdsgruppen har derfor valgt alene at medtage tunnelløsningen, som fremgår af afsnit 13.2, i forbindelse med i overslagsberegningerne.

14. Tunnel mellem Nuuk og Akia

14.1 Fjordbundens topografi

Nuup Kommunea lod i løbet af efteråret 2005 en geoseismisk kortlægning af fjordbunden mellem Nuuk og Akia udføre. Kortlægningen er gennemført af det rådgivende firma COWI i samarbejde med ASIAQ. Formålet har været at undersøge fjordens dybdeforhold og fastlægge oversiden af grundfjeldet.

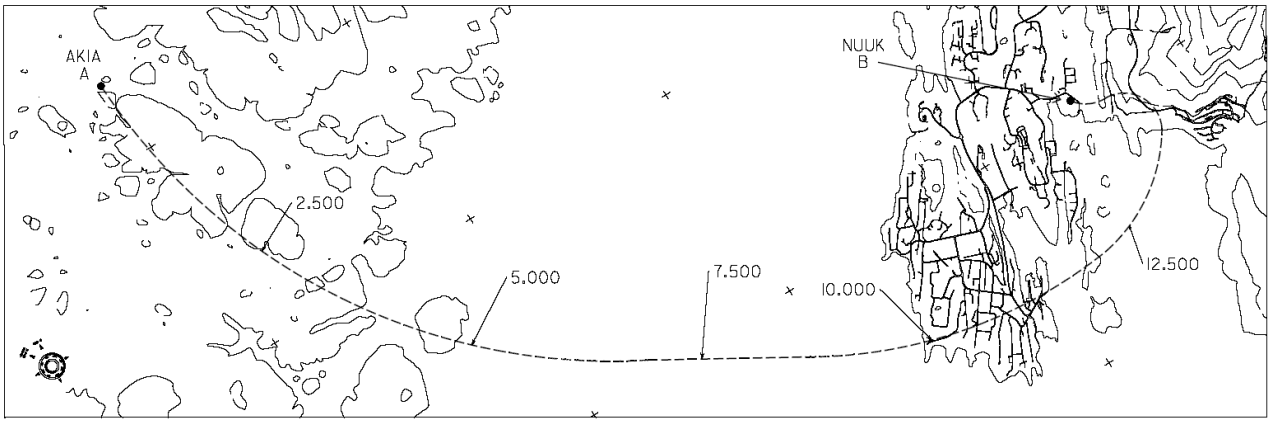
Fjordbundens topografi varierer meget. På de dybeste steder ligger fjordbunden mere end 400 meter under havoverfladen. I en kilometerbred zone stiger fjordbunden til mindre end 250 meter under havoverfladen og danner en ryg mellem de lavvandede kystområder ved Nuuk og ved Akia. Den geoseismiske kortlægning viser, at der er tale om en grundfjeldsryg.

14.2 Tunnelføring – Cowis forslag

For Nuuk-Akia tunnelen svarer det til, at tunnelen skal ned i en dybde på op til 300 meter. Europæiske retningslinier for tunnelbyggeri kræver, at vejhældningen er på maksimalt 5%. Hvis man overfører disse krav til Nuuk-Akia tunnelen, vil der blive tale om hældende vejstrækninger på godt syv kilometer på hver side af det dybeste sted.

Tunnelen vil blive godt 15 kilometer lang, hvis man skal overholde kravet om en maksimal vejhældning på 5%. Fem kilometer af tunnelen vil ligge under Nuup Kangerlua, mens tunnelen vil strække sig cirka fem kilometer ind i land på begge sider af fjorden. Hvis tunnelen danner en kurve på Nuuk-siden af fjorden, kan man lave en tilslutning til det eksisterende vejnet tæt ved Nuuk centrum.

Nuuk-Akia tunnelen vil med en længde på 15 kilometer blive verdens længste undersøiske vejtunnel. Og det bliver en dobbelt rekordholder, for dybden på 300 meter er heller ikke set før, selvom den norske Eiksund tunnel, kommer tæt på med 287 meter. Der findes dog både ikke-oversøiske vejtunneler og undersøiske jernbanetunneler, som er længere end Nuuk-Akia tunnelen.



Figur 13: Mulig tunnellinieføring mellem Nuuk og Akia.

14.3 Tunnelføring – Bjørn Buens forslag

Indeværende underkapitel er en gengivelse af Bjørn Buens rapport ”Vurdering af gjennomførbarhet og kostnadsforskjeller for alternative tunnelløsninger, dateret 18. april 2006” , kap. 2.2 ”*Tunnel Nuuk – Akia*”.

Et område i fjorden mellom Nuuk og Akia er i 2005 blitt undersøkt ved hjelp av refleksjonsseismikk, ASIAQ/COWI (2006). En foreløpig rapport, som omhandler tunnel under fjorden, er utarbeidet av COWI (2006).

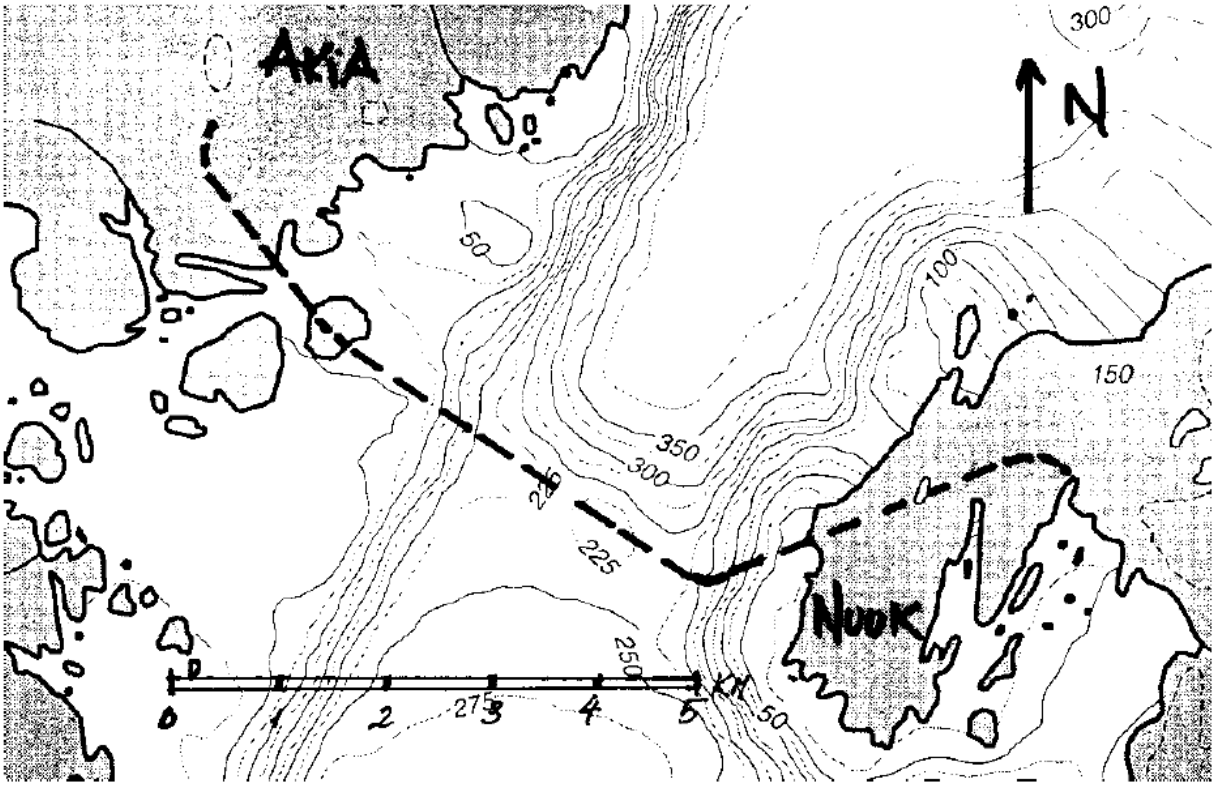


Fig. 2.3 Tunnel Nuuk – Akia, horisontal linjeføring, utsnitt fra bathymetrisk kart JNL/ASIAQ (2005)

Vertikal linjeføring for tunnelen er vist på fig. 2.2, som er et utsnitt av bilag nr. 1 til COWIs rapport, og horisontal linjeføring er indikert på fig. 2.3. Tunnellengden er bestemt ut fra lavpunktene merket A og B på fig. 2.2.

Nivå for disse lavpunktene er innmålt på tegning i rapporten til nivå kote – 230. Lavpunktene gir såle i tunnel på kote – 290 ut fra krav om 50 meter overdekning med tillegg av tilnærmet profilhøyde i T11.5.

Såle i portalene er forutsatt lokalisert til kote + 20. Lokale tilpasninger i Nuuk kan muligens redusere denne høyden. For portalen i vest må lokalisering og nivå sees i sammenheng med videreføring og optimalisering av vei i dagen.

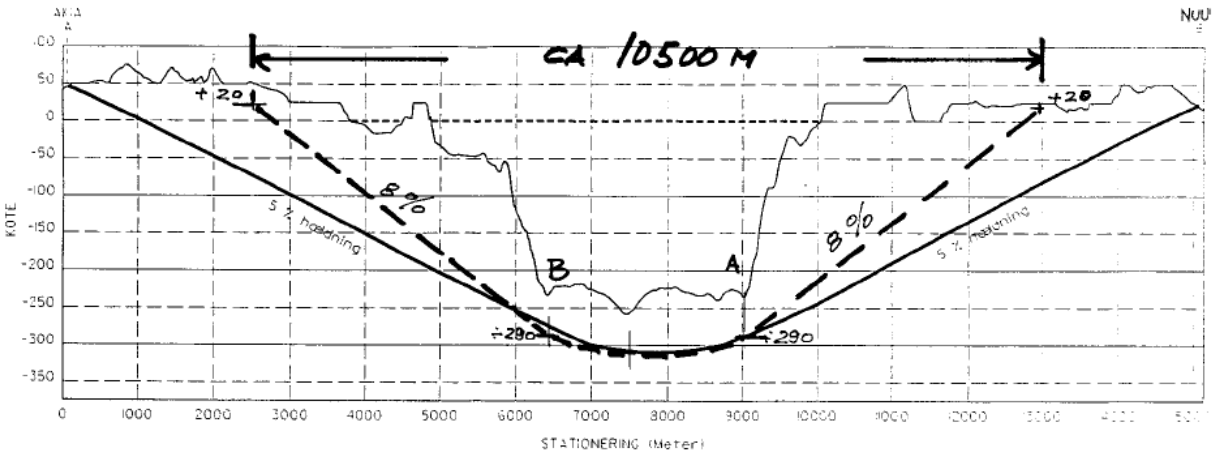


Fig. 2.2 Tunnel Nuuk – Akia, vertikal linjeføring, grunnlag vedlegg 1 COWI (2006)

Med de gitte forutsetninger vil det bli 2 strekninger à 3875 meter med profil T11.5 og stigning 8 %. En strekning på ca 2750 meter med profil T9.5 utgjør det dypeste midtpartiet av tunnelen. Total horisontal tunnellengde blir ca 10 500 meter. Profil T11.5 er ikke valgt gjennomgående, men kun i stigningene der hastighetsforskjellen mellom lette og tunge kjøretøyer blir betydelig.

15. Overslag - Ilulissat Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane

Nedenstående overslag fremgår af notatet ”Ilulissat Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane, C-overslag”, d. 07.02.06.

Det er forudsat, at den eksisterende adgangsvej fra byen ikke ændres eller udbygges.

15.1 Lufthavn

Der er i et tidligere afsnit redegjort for udbygningsmulighederne til forskellige banekategorier, dels en ”Ikke præcisions landingsbane” med høje minima (NPA / 500’) og dels en ”Præcisions landingsbane kategori I” (PA-I / 200’).

Ved anlæggelse af en præcisionslandingsbane (PA-I / 200’) er der beregnet et overslag på denne, på i alt:

670 mio. kr. (niveau juli 2005)

Overslaget er fordelt som følger. Prisniveau juli 2005, beløb i 1.000 kr.

Tekst		mio. kr.
Landingsbane (PA-I / 200’)		608
Bygninger		60
Forsyningsanlæg		2
Lufthavn	I alt	670

Som tidligere nævnt er de gældende bestemmelser om placeringen af de hindringsfrie flader langs banens sider ikke entydige. Hvis bestemmelserne tolkes strengt skønnes det at ovenstående overslag skal forøges med 20 mio. kr.

Hvis der derimod anlægges en lufthavn efter bestemmelserne om ”Ikke præcisions landingsbane” med høje minima (NPA / 500’) skønnes denne at kunne anlægges for 615 mio. kr. (niveau juli 2005).

16. Overslag - Nuuk Lufthavn, Udbygning til 1799 m landingsbane

Nedenstående overslag er baseret på ”Projektforslag for Nuuk Atlantlufthavn”, d. 01.06.97 samt ”Nuuk Lufthavn, Udbygning til 2000 – 2200 m landingsbane, Beskrivelse og overslag”, d. 12.07.04. I forbindelse med udarbejdelsen af sidstnævnte notat blev der foretaget en fremskrivning til juli 2004 af projektforslagets B-overslag for udbygningen til en 1799 m bane.

Overslaget, der er fremskrevet til juli 2004, er nedenfor yderligere fremskrevet til juli 2005 og justeret på enkelte punkter.

16.1 Vejanlæg

Projektforslagets overslag for vejanlæg var 4,8 mio. kr. i prisniveau juli 2004. Dertil lægges fremskrivning til juli 2005 og justeringer for den tidligere indregnede arbejdsvej, der ikke skal flyttes, samt omlægning af den offentlige vej langs den østlige side banens sydlige ende.

Vejanlæg iht. projektforslag fra 1997		4,8 mio. kr.	(niveau juli 2004)
Fremskrivning til niveau juli 2005		+ 0,2 mio. kr.	
Justeringer øst for banens sydlige ende		+ 5,0 mio. kr.	
Vejanlæg	i alt	**10,0 mio. kr.**	(niveau juli 2005)

16.2 Lufthavn

Projektforslagets overslag for lufthavnen (excl. vejanlæg) var 441,2 mio. kr. i prisniveau 2004. I dette beløb er medregnet de tidligere nævnte supplementer anbefalet af SLV (radiofyr og localizer samt indflyvningslys til brug for landing fra syd). Dertil skal lægges yderligere fremskrivning til juli 2005.

Endvidere indregnes der en glide-path antenne til brug for landing fra syd, således at der kan udføres præcisionslanding til begge baneender. Endelig indregnes der i overslaget et sikkerhedshegn, idet der kan forventes krav herom fra luftfartsmyndigheden.

Lufthavn iht. projektforslag fra 1997		441,2 mio. kr.	(niveau juli 2004)
Fremskrivning til niveau juli 2005		+ 22,0 mio. kr.	
Glide-path til banens sydende		+2,8 mio. kr.	
Hegn, opgradering til sikkerhedshegn		+9,0 mio. kr.	
Lufthavn	i alt	**475,0 mio. kr.**	(niveau juli 2005)

Overslaget er fordelt som følger. Prisniveau juli 2005, beløb i 1.000 kr.

Tekst		mio. kr.
Landingsbane (PA-I / 200’)		403
Bygninger		62
Forsyningsanlæg		10
Lufthavn	I alt	475

16.3 Samlet overslag

Overslag for vejanlæg	10.0 mio. kr.
Overslag for lufthavn	475.0 mio. kr.
Samlet overslag	**485.0 mio. kr.**

17. Overslag - Nuuk Lufthavn, Udbygning til 2200 m landingsbane

Nedenstående overslag er baseret på ”Projektforslag for Nuuk Atlantlufthavn”, d. 01.06.97 samt ”Nuuk Lufthavn, Udbygning til 2000 – 2200 m landingsbane, Beskrivelse og overslag”, d. 12.07.04. Sidstnævnte notat indeholder et overslag for en udbygning til 2200 m landingsbane i prisniveau 2004.

Overslaget fra juli 2004, er nedenfor fremskrevet til juli 2005 og justeret på enkelte punkter.

17.1 Vejanlæg

Overslaget for vejanlæg incl. vejføring under banens nordende var i juli 2004 på ca. 15,3 mio. kr. i prisniveau juli 2004. Dertil lægges fremskrivning til juli 2005 og justeringer for den tidligere indregnede arbejdsvej, der ikke skal flyttes, samt omlægning af den offentlige vej langs den østlige side banens sydlige ende.

Vejanlæg iht. overslag fra 2004		15,3 mio. kr.	(niveau juli 2004)
Fremskrivning til niveau juli 2005		+ 0,7 mio. kr.	
Justeringer øst for banens sydlige ende		+ 5,0 mio. kr.	
Vejanlæg	i alt	**21,0 mio. kr.**	(niveau juli 2005)

17.2 Lufthavn

Overslaget for lufthavnen (excl. vejanlæg) var 601,7 mio. kr. i prisniveau 2004. I dette beløb er medregnet de tidligere nævnte supplementer anbefalet af SLV (radiofyr og localizer samt indflyvningslys til brug for landing fra syd). Dertil skal lægges yderligere fremskrivning til juli 2005.

Endvidere indregnes der en glide-path antenne til brug for landing fra syd, således at der kan udføres præcisionslanding til begge baneender. Endelig indregnes der i overslaget et sikkerhedshegn, idet der kan forventes krav herom fra luftfartsmyndigheden.

Lufthavn iht. projektforslag fra 1997		601,7 mio. kr.	(niveau juli 2004)
Fremskrivning til niveau juli 2005		+ 29,5 mio. kr.	
Glide-path til banens sydende		+2,8 mio. kr.	
Hegn, opgradering til sikkerhedshegn		+11,0 mio. kr.	
Lufthavn	i alt	**645,0 mio. kr.**	(niveau juli 2005)

Overslaget er fordelt som følger. Prisniveau juli 2005, beløb i 1.000 kr.

Tekst		mio. kr.
Landingsbane (PA-I / 200’)		572
Bygninger		63
Forsyningsanlæg		10
Lufthavn	I alt	645

Såfremt banen beflyves med Airbus 330-200 på regelmæssig basis må der forventes et øget arealbehov til især bygninger for betjening af passagerer. Det skønnes, at overslaget i så fald skal forøges med ca. 25 mio. kr.

17.3 Samlet overslag

Overslag for vejanlæg	21.0 mio. kr.
Overslag for lufthavn	645.0 mio. kr.
Samlet overslag	**666.0 mio. kr.**

18. Overslag - Nuuk, Fremtidig lufthavn på Angisunnguaq med 3000 m landingsbane

18.1 Forudsætninger og mulige følgeinvesteringer

Nedenstående overslag - eksklusiv overslag for tunnelanlæg sam vejanlæg på Aqissersiorfik - fremgår af Bilag 2 ”Nuuk, Fremtidig lufthavn på Angisunnguaq, Lufthavn med 3000 m landingsbane, Overslag”, d. 15.03.06.

Der indgår ikke i overslaget udgifter til nedlæggelse af den nuværende lufthavn. Indtægter fra evt. salg af bygninger og andre faciliteter samt evt. genanvendelse af noget af lufthavnens udstyr er heller ikke medtaget i overslaget. Den samlede virkning heraf skønnes, på det aktuelle overslagsniveau, at være uvæsentlig i forhold til de samlede anlægsudgifter.

Overslagene i afsnit 18.2 og 18.3 forudsætter, at lufthavnen i Angisunnguaq har en selvstændig elforsyning, og at vandforsyningen foregår ved vandkørsel fra Nuuk til en vandtank i lufthavnen. Overslagene indeholder således ikke følgeinvesteringer til byggemodningsudgifter m.v. ifm. de respektive byudviklingsområder. I overslagene er der desuden ikke medtaget udgifter til eventuelle hangarer og permanente havnefaciliteter. Efter levering af de generelle overslag har Inuplan udarbejdet notat af 21.4.06 indeholdende nedennævnte overslag:

Emne	**Angisunnguaq**
Vandforsyning	75
Elforsyning	28
Teleforbindelse	3
Permanent kajanlæg	10
Overslag 15.3.06	-6
Difference, mio. kr.	**+ 110**

18.2 Bygninger

Der foreligger ingen oplysninger om flyoperatørernes bygningsbehov på nye lufthavne. Idet det forudsættes, at der fortsat ikke vil være behov for en hangar til store jetfly i Grønland, tages der udgangspunkt i de nuværende bygningsarealer ved Nuuk Lufthavn.

Ud fra oversigtstegninger af terminalområdet skønnes følgende bygningsarealer (bruttoetagearealer):

Hangarer	4.500 m^2
Flyværksteder	3.500 m^2
Flyfragtterminal	500 m^2
Kontorer	3.000 m^2
I alt	11.500 m^2

Under forudsætning af m^2 – priser for ovennævnte bygninger på mellem 15.000 - 20.000 kr./m^2, vil prisen for opførelse af erstatningsbygninger være af størrelsesordenen 200 mio. kr.

Opmærksomheden henledes på, at der i ovenstående ikke er taget højde for indtægter fra et evt. salg af eksisterende bygninger.

18.3 Vejanlæg

Anlægsudgifterne til vejforbindelsen iflg. Bilag 2 på i alt 5 km anslås til	65 mio. kr.
Anlægsudgifter for vej i Siorarsiorfik 1.000 m á 65.000.000kr./5.000	13 mio. kr.
Anlægsudgifter i alt for vejanlæg	**78 mio. kr.**

18.4 Lufthavn

Anlægsudgifterne til lufthavnen anslås til i alt (Bilag 2)

1.185 mio. kr. (niveau juli 2005)

Overslaget er fordelt som følger. Prisniveau juli 2005, beløb i 1.000 kr.

Tekst	mio. kr.
Landingsbane (PA-I / 200')	1.057
Bygninger	116
Forsyningsanlæg	12
Lufthavn I alt	1.185

18.5 Tunnelanlæg

Tunnellængder:	
Qinngorput til Siorarsiorfik	1.080 m
Siorarsiorfik til Aqissersiorfik	2.900 m
Aqissersiorfik til Angisunnguaq	8.000 m
I alt tunnelanlæg	12.000 m

Hvis prisen per løbende meter sættes til 55.000 kr.[7], og uforudsete udgifter til 30 % vil anlægsudgifterne til de tre tunneler kunne anslås til i alt

660 - 858 mio. kr.

18.6 Samlet overslag

Overslag for vejanlæg	78 mio. kr.
Overslag for lufthavn	1.185 mio. kr.
Overslag for tunnelanlæg	660 – 858 mio. kr.
Samlet overslag (afrundet)	**1.925 – 2.120 mio. kr.**

[7] "Nordic Road & Transport Research", publication No. 1 2003 (erfaringspriser fra 21 udførte norske undersøiske tunneller)

19. Overslag - Nuuk, Fremtidig lufthavn på Akia med 3000 m landingsbane

19.1 Forudsætninger og mulige følgeinvesteringer

Nedenstående overslag for vejanlæg og lufthavn fremgår af notatet ”Nuuk, Fremtidig lufthavn på Akia, Lufthavn med 3000 m landingsbane, Overslag”, d. 15.03.06.

Der indgår ikke i overslaget udgifter til nedlæggelse af den nuværende lufthavn. Indtægter fra evt. salg af bygninger og andre faciliteter samt evt. genanvendelse af noget af lufthavnens udstyr er heller ikke medtaget i overslaget. Den samlede virkning heraf skønnes, på det aktuelle overslagsniveau, at være uvæsentlig i forhold til de samlede anlægsudgifter.

Overslagene i afsnit 19.2 og 19.3 forudsætter, at lufthavnen i Akia er selvforsynende med bl.a. vand og strøm. Overslagene indeholder således ikke følgeinvesteringer til byggemodningsudgifter m.v. ifm. de respektive byudviklingsområder. I overslagene er der desuden ikke medtaget udgifter til eventuelle hangarer og permanente havnefaciliteter. Efter levering af de generelle overslag har Inuplan udarbejdet notat af 21.4.06 indeholdende nedennævnte overslag:

Emne	**Akia**
Vandforsyning	77
Elforsyning	46
Teleforbindelse	3
Permanent kajanlæg	10
Overslag 15.3.06	-6
Difference, mio. kr.	**+ 130**

19.2 Bygninger

Der foreligger ingen oplysninger om flyoperatørernes bygningsbehov på nye lufthavne. Idet det forudsættes, at der fortsat ikke vil være behov for en hangar til store jetfly i Grønland, tages der udgangspunkt i de nuværende bygningsarealer ved Nuuk Lufthavn.

Ud fra oversigtstegninger af terminalområdet skønnes følgende bygningsarealer (bruttoetagearealer):

Hangarer	4.500 m^2
Flyværksteder	3.500 m^2
Flyfragtterminal	500 m^2
Kontorer	3.000 m^2
I alt	11.500 m^2

Under forudsætning af m^2 – priser for ovennævnte bygninger på mellem 15.000 - 20.000 kr./m^2, vil prisen for opførelse af erstatningsbygninger være af størrelsesordenen 200 mio. kr.

Opmærksomheden henledes på, at der i ovenstående ikke er taget højde for indtægter fra et evt. salg af eksisterende bygninger.

19.3 Vejanlæg

Anlægsudgifterne til vejforbindelsen på 18,2 km anslås til i alt **240 mio. kr.** (niveau juli 2005)

19.4 Lufthavn

Anlægsudgifterne til lufthavnen anslås til i alt **710 mio. kr.** (niveau juli 2005)

Overslaget er fordelt som følger. Prisniveau juli 2005, beløb i 1.000 kr.

Tekst	mio. kr.
Landingsbane (PA-I / 200')	584
Bygninger	116
Forsyningsanlæg	10
Lufthavn I alt	710

19.5 Tunnelanlæg

Anlægsomkostningerne på en tunnel kan variere meget. Disse afhænger blandt andet af tunnelens længde, bredde og de geologiske forhold.

19.5.1 Cowis pris

Hvis Nuuk-Akia tunnelen bliver anlagt med en maksimal stigning på 5 %, vil dens længde være 15.000 m. I dette tilfælde er det Cowis groft skøn, at prisen vil ligge på 850 mio. kroner ±250 mio. kroner (850 mio. kr. svarer til 56.667 kr. per løbende meter tunnel). Prisen er baseret på erfaringer fra lignende tunnelprojekter i Norge og på Færøerne.

19.5.2 Bjørn Buens pris

Prisen kan blive lavere, hvis det efter nærmere undersøgelser viser sig muligt at anlægge tunnelen med en stejlere stigning. Det er Dr. Ing. Bjørn Buens vurdering, at tunnellængden kan reduceres til 10.500 m ved at gå op på 8 % stigning. Hvis prisen per løbende meter sættes til 55.000 kr.[8], vil overslaget i sådant tilfælde kunne reduceres med ca. 250 mio. kr.

19.5.3 Priser incl. uforudsete udgifter

Det er arbejdsgruppens forsigtige skøn, at anlægsudgifterne - med uforudsete udgifter på 30 % - til tunnelanlægget kan anslås til i alt

Cowis pris	850 til 1.100 mio. kr.
Bjørn Buens pris	580 til 750 mio. kr.

19.6 Samlet overslag

Overslag for vejanlæg	240 mio. kr.
Overslag for lufthavn	710 mio. kr.
Overslag for tunnelanlæg	580 – 1.100 mio. kr.
Samlet overslag	**1.530 – 2.050 mio. kr.**

[8] "Nordic Road & Transport Research", publication No. 1 2003 (erfaringspriser fra 21 udførte norske undersøiske tunneller)

20. Driftsudgifter ifm. vej- og tunnelanlæg

20.1 Driftsudgifter ifm. Nuuk – Angisunnguaq

20.1.1 Vejanlæg – Angisunnguaq

Nuup kommunea har oplyst, at erfaringsmæssige driftstal for primærveje med døgntrafik på ca. 5.000 køretøjer er 410 kr. pr. løbende meter af vejanlæg pr. år. Vejanlæg omfatter kørebanen, stien, rabatter, grøfteanlæg, underløber og vejbelysning. Driftsoverslag omfatter:

1. Snerydning og grusning.
2. Vedligeholdelse af asfaltbelægninger.
3. Genanskaffelse af asfaltbelægninger
4. Vedligeholdelse af rabatter, grøfteanlæg, underløber mv.
5. 33% af udgifter til drift og vedligeholdelse af gadebelysning.
6. Renholdelse af vejanlæg.

Der er angivet ca. 6 km til Angisunnguaq.

Den årlige driftsudgift anslås til ialt: 410 x 6000 = **2.460.000 kr.**

20.1.2 Tunnelanlæg – Angisunnguaq

Med baggrund i forskellige uafhængige kilders oplysninger om vedligeholdelsesudgifter for tunneler, er man i Arbejdsgruppen blevet enige om at benytte 500 kr. pr. løbende meter pr. år som beregningsgrundlag. Med i alt 12.000 meter tunnel bliver driftsudgiften altså **6.000.000 kr.**

20.1.3 Driftsudgifter ved en succesiv byudvikling til Siorarsiorfik - Aqissersiorfik - Taartunnguaq

Driftsudgift for tunnel til Siorarsiorfik:

1100 m x 500 kr.= 550.000 kr. = **0,5 mio. kr.**

Driftsudgift for tunnel til Siorarsiorfik, vej over Siorarsiorfik og bro til Aqissersiofik:

550.000 + 1,2 km x 410 kr. + 1 mio. kr (skøn) = **2 mio. kr.**

Driftsudgift for tunnel til og vej over Siorarsiorfik, bro til og vej over Aqissersiofik samt dæmning til Taartunnguaq:

2 mio. kr. + 0,5 mio.kr. (skøn) = **2,5 mio. kr.**

20.1.4 Driftsudgifter for vej- og tunnelanlæg vedr. Angisunnguaq

Forneden følger driftsudgifterne pr. år til anlæggene i hele million kroner.

Driftsudgifter for vejanlæg	2.5 mio. kr.
Driftsudgifter for tunnelanlæg	6.0 mio. kr.
Driftsudgifter for vej- og tunnelanlæg	**8.5 mio. kr.**

20.2 Driftsudgifter ifm. Nuuk – Akia

20.2.1 Vejanlæg – Akia

Nuup kommunea har oplyst, at erfaringsmæssige driftstal for primærveje med døgntrafik på ca. 5.000 køretøjer er 410 kr. pr. løbende meter af vejanlæg pr. år. Vejanlæg omfatter kørebanen, stien, rabatter, grøfteanlæg, underløber og vejbelysning. Driftsoverslag omfatter:

7. Snerydning og grusning.
8. Vedligeholdelse af asfaltbelægninger.
9. Genanskaffelse af asfaltbelægninger
10. Vedligeholdelse af rabatter, grøfteanlæg, underløber mv.
11. 33% af udgifter til drift og vedligeholdelse af gadebelysning.
12. Renholdelse af vejanlæg.

Der er angivet ca. 18,2 km til Akia.

Den årlige driftsudgift anslås til ialt: 410 x 18200 = **7.462.400 kr.**

20.2.2 Tunnelanlæg – Akia

Med baggrund i forskellige uafhængige kilders oplysninger om vedligeholdelsesudgifter for tunneler, er man i Arbejdsgruppen blevet enige om at benytte 500 kr. pr. løbende meter pr. år som beregningsgrundlag.

<u>Cowis forslag</u>
Tunnelen fra Nuuk til Akia er 15 km lang.

Den årlige driftsudgift anslås til i alt: 500 x 15000 = **7.500.000 kr.**

<u>Bjørn Buens forslag</u>
Tunnelen fra Nuuk til Akia er 10,5 km lang.

Den årlige driftsudgift anslås til i alt: 500 x 10.500 = **5.250.000 kr.**

20.2.3 Driftsudgifter for vej- og tunnelanlæg vedr. Akia

Forneden følger driftsudgifterne pr. år til anlæggene i hele million kroner.

Driftsudgifter for vejanlæg	7.5 mio. kr.
Driftsudgifter for tunnelanlæg	5.3-7.5 mio. kr.
Driftsudgifter for vej- og tunnelanlæg (afrundet)	**13-15 mio. kr.**

21. Byudviklingsmuligheder

En lufthavn er en blandt flere faktorer, der er med til at påvirke en byudviklings fysiske udstrækning. I sin blotte tilstedeværelse er landingsbanen en barriere både fysisk og i kraft af de klausulerede zoner så som sikkerheds-, støj-, og indflyvningszoner. På den anden side er lufthavnen som funktion og arbejdsplads med til at skabe en vækst i samfundet, der generer behov for nye arealer til byformål.

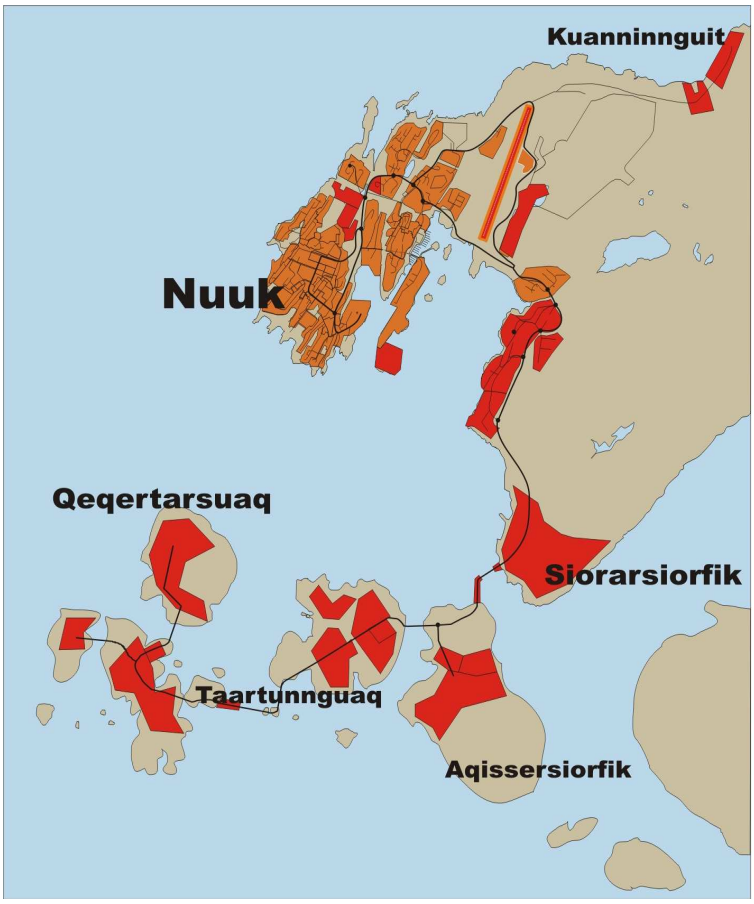
I Nuuk er der gode muligheder for byudvikling uanset, hvor en lufthavn placeres, men retningerne vil være forskellige. Der er en restrummelighed i de eksisterende bydele ved fortætning, byfornyelse og byomdannelse samt ved inddragelse af restarealer. I Kommuneplan 2005-2014 er denne restrummelighed vurderet til ca. 850 boliger.

21.1 Som konsekvens af lufthavnsudvidelse i Nuuk

Der har siden lokalplan 2.06 fra 1982 planlægningsmæssigt været sikret muligheden for en udvidelse af landingsbanen til 2200 m. Lokalplanrammerne i Kommuneplan 2005-2014 er derfor udlagt under hensyntagen til denne udvidelsesmulighed for lufthavnen.

Det er planlagt, at byudviklingen med inddragelse af jomfruelig jord de næste 10 år skal ske i Qinngorput. Her er der p.t. en restrummelighed på ca. 1600 boliger, 7 ha erhvervsarealer samt center- og institutionsformål på ca. 9 ha. Når Qinngorput er fuldt udbygget vil der være ca. 2000 boliger svarende til en befolkning på ca. 4500 indbyggere.

Kommunalbestyrelsen har besluttet at når Qinngorput er udbygget skal byudviklingen fortsætte syd på til Siorarsiorfik, hvor et forsigtigt bud vil være en rummelighed på mindst 800 boliger. Herefter kan investering i infrastruktur ske i sammenhæng med byudviklinger i mindre spring fra ø til ø i skærgården syd for Nuuk. Rummeligheden på Aqissersiorfik (Rypeø), Taartunnguaq og Qeqertarsuaq (Hundeø) vurderes til ca. 4500 boliger.

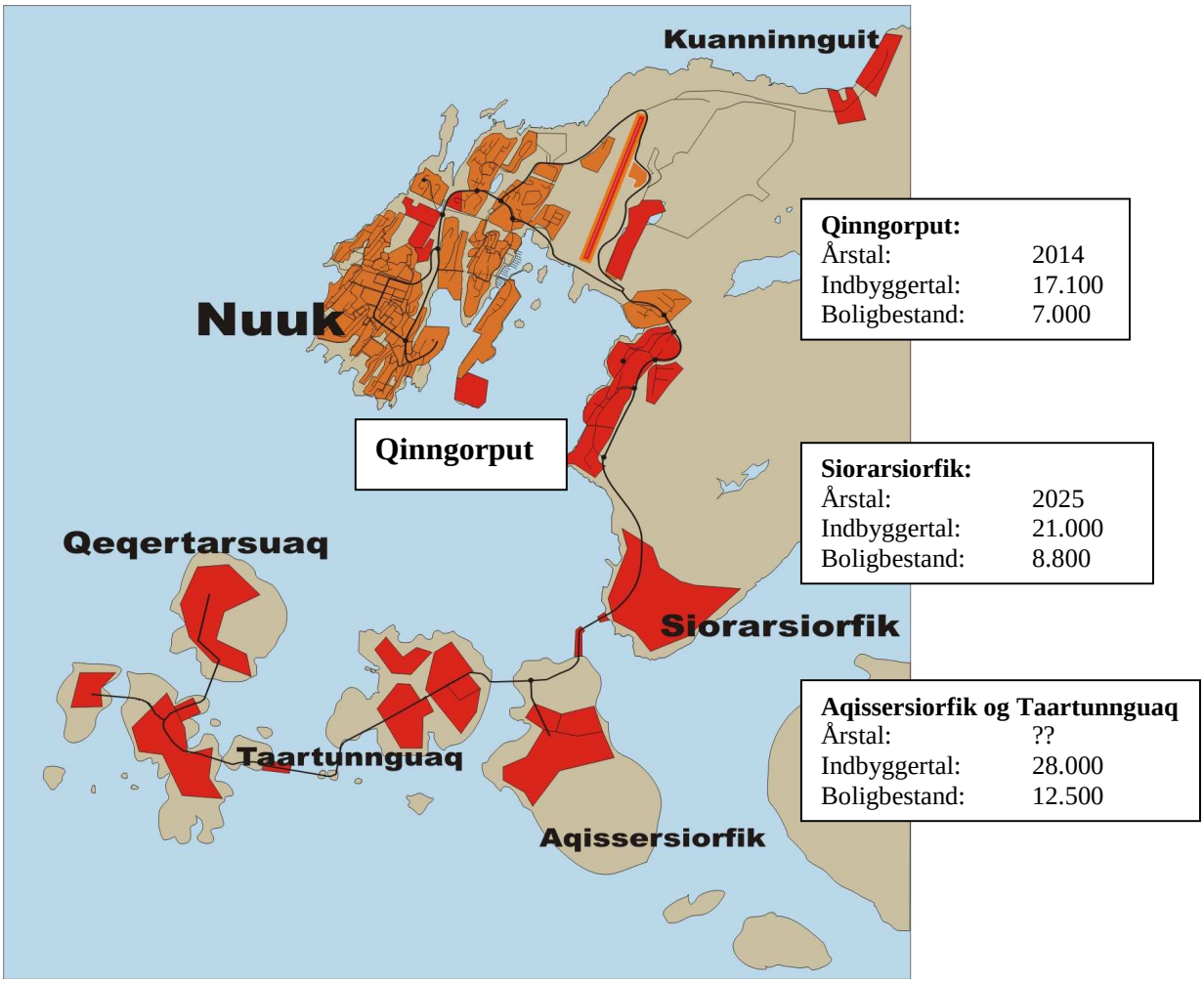


Figur 14: Mulig byudvikling på øerne syd for Nuuk

21.1.1 Groft overslag over vej-, bro- og tunnel ifm. byudvikling syd for Nuuk

I flg. ” Nuuk 2050. Teknisk/økonomisk analyse af byudviklingsmuligheder i Nuuk. Okt. 2000. Forvaltning for Teknik og Miljø i samarbejde med NIRAS Greenland” byudvikles Siorarsiorfik ved en tunnel fra Qinngorput. Der etableres en broforbindelse derfra til Aqissersiofik. Derefter føres vejen videre over en mindre dæmning til Taartunnguaq. Nedennævnte overslag er udarbejdet:

Tunnel fra Qinngorput – Siorarsiorfik	59,5 mio. kr. (år 2014: 60 mio. kr. (afrundet))
Vej over Siorarsiorfik (13.000 kr. pr. m. x 1,2 km)	15,6 mio. kr
Bro og dæmning til Aqissersiorfik	388,0 mio. kr. (år 2025: 400 mio. kr. (afrundet))
Vej over Aqissersiorfik	12,9 mio. kr.
Dæmning til Taartunnguaq	11,0 mio. kr.
Vej over Taartunnguaq	33,0 mio. kr. (år ??: 55 mio. kr. (afrundet))
Samlet overslag	520,0 mio. kr



Figur 15: Årstal, indbyggertal og boligbestand ifm. byudvikling på øerne syd for Nuuk

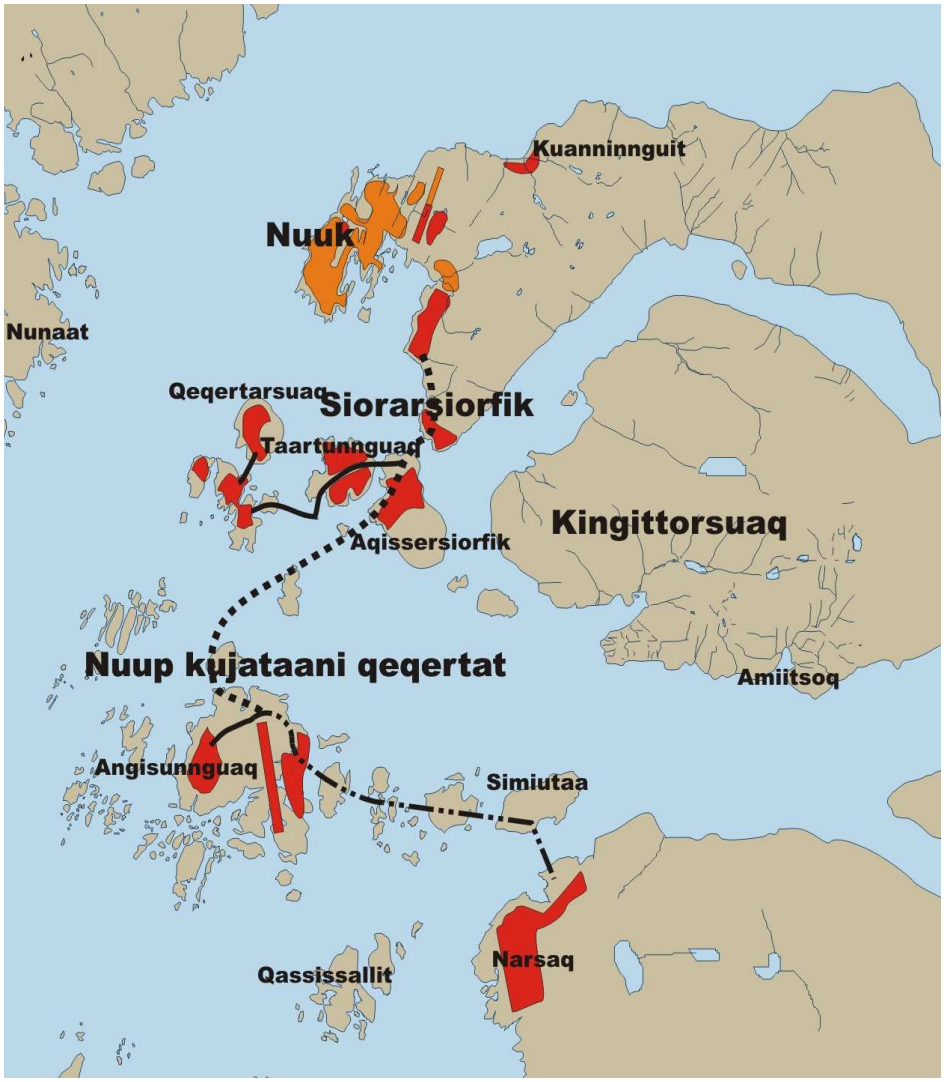
21.2 Som konsekvens af lufthavnsetablering i Angisunnguaq

Idet lufthavnen rømmes fra dens nuværende placering, vil der blive frigivet et stort område til byformål. Der er en god udsigt og området er velegnet til boligformål, men der kan også placeres erhverv. Det vurderes en rummelighed på mindst 700 boliger.

Ved anlæg af en lufthavn på Angisunnguaq vil byudviklingen naturligt følge vej-/tunnelforbindelsens linieføring over Aqissersiorfik til Angisunnguaq. Byudvikling fra Aqissersiorfik til øerne Taartunnguaq, Ikaarissat, Taaqqu og Qeqertarsuaq vil kræve særskilt investering til en vej-/broforbindelser. Angisunnguaq vil være bedst egnet til erhverv pga. naboskabet til lufthavnen. På sigt vil byudviklingen kunne føres videre til fastlandet ved Narsaq. Dette kræver dog investeringer i størrelsesorden 400-500 mio. kr. i form af en ca. 8 km lang tunnel eller broanlæg.

De estimater der fremgår af rapporten forudsætter, at lufthavnen er selvforsynende med bl.a. vand og strøm. Vand-, el og teleforsyning fra Nuuk til Angisunnguaq samt en permanent havn er estimeret til 110 mio. kr.

Konsekvenser af ovennævnte er, at der til byudviklingsområderne i Siorarsiorfik, Aqissersiorfik, Taartunnguaq, Ikaarissat, Taaqqu og Qeqertarsuaq skal tillægges investeringer til overordnede byggemodningsudgifter, så som til vej/bro mellem øerne samt vand-, el og teleforsyning, jf. pkt. 21.1.1.



Figur 16: Byudviklingsmuligheder ved anlæg af lufthavn på Angisunnguaq.

21.3 Som konsekvens af lufthavnsetablering på Akia

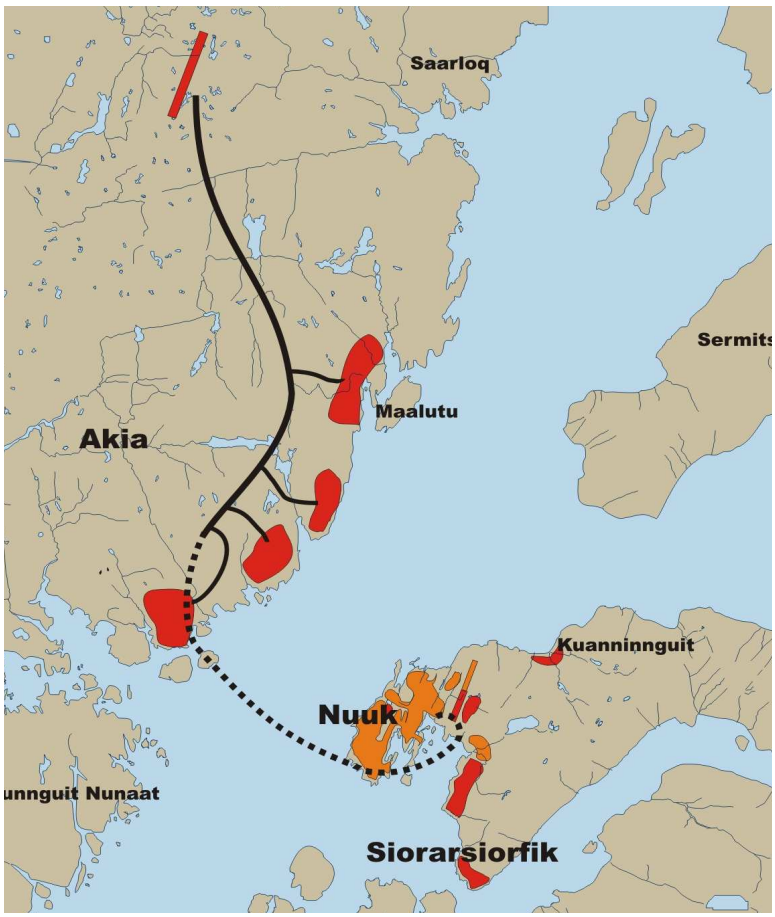
Som beskrevet ved en lufthavn på Angisunnguaq, vil en rømning af den eksisterende lufthavn give byudviklingsmulighed i det nuværende lufthavnsområde og de areal som er reserveret til en udbygning. Ved beslutning om byudvikling på Akia vil en udbygning af Siorarsiorfik eventuelt kunne udskydes eller udgå.

Byudviklingsmulighederne på Akia vil næsten være ubegrænset. Her vil forbindelsesvejen fra tunnelen til lufthavnen være en naturlig rygrad i en forbindelse mellem de enkelte bydele. Såfremt der er basis for råstofudvinding, er der også gode muligheder for anlæg af en udskibningshavn på Akia.

Byudvikling på Akia vil adskille sig fra en byudvikling på øerne syd for Nuuk, da der uanset en fast forbindelse med Nuuk i højere grad vil være tale om en selvstændig by, med behov for egne institutioner, skole, detailhandel, brandvæsen, mv.

De estimater der fremgår af rapporten forudsætter, at lufthavnen er selvforsynende med bl.a. vand og strøm. Vand-, el og teleforsyning fra Nuuk til Akia lufthavn samt en permanent havn er estimeret til 130 mio. kr.

Konsekvenser af ovennævnte er, at der til byudviklingsområderne i Akia skal tillægges investeringer til overordnede byggemodningsudgifter, så som til vejforbindelser, havneanlæg samt vand-, el og telelforsyning.



Figur 17: Byudviklingsmuligheder ved anlæg af lufthavn på Akia.