
TRAFIKANLÆG, Anlægsbeskrivelse og -overslag

Delopgave : Trafikanlæg mellem Qaqortoq, Narsaq og Narsarsuaq

Emne : Vejforbindelse

06.05.2004

Indholdsfortegnelse:

1.	Indledning	2
1.1	Trafikanlæg	2
1.2	Vejforbindelse	2
2.	Kortgrundlag	2
2.1	Vandrekort	2
2.2	Klasse i kort	3
2.3	Supplerende kortmateriale	3
3.	Forundersøgelser	3
3.1	Rekognoscering i marts 2004	3
3.2	Senere undersøgelser	4
4.	Vejstandard	4
4.1	Trafikvej	4
4.2	Traktorvej	5
5.	Vejopbygning	6
5.1	Trafikvej	6
5.2	Traktorvej	7
6.	Strækingsbeskrivelse	7
6.1	Qaqortoq halvø	7
6.2	Narsaq - Ipiutaq	7
6.3	Ipiutaq - Qassiarsuk	8
6.4	Qassiarsuk - Narsarsuaq	9
7.	Anlægsoverslag	9
7.1	Grundmodel	10
7.2	Alternativer	10

Bilagsfortegnelse:

Nr.	Benævnelse	Dato
1	Vejopbygning	06.05.2004
2	Vejanlæg, Strækingsbeskrivelse incl. kortbilag nr. 1 - 4	06.05.2004
3	Vejanlæg, Anlægsoverslag	06.05.2004

1. Indledning

1.1 Trafikanlæg

Til brug for vurdering af en eventuel omstrukturering af den trafikale infrastruktur i Sydgrønland har Grønlands Hjemmestyre ønsket undersøgt mulighederne for etablering af en kombineret vej- og skibsforbindelse samt en regional lufthavn.

Narsaq og Qaqortoq forbindes trafikalt med vej og færge/skib og der anlægges en lufthavn mellem de to byer. Endvidere beskrives en vejforbindelse mellem Narsaq og fåreholderstederne langs Skovfjorden.

Nærværende notat omhandler vejanlæg, mens skibsforbindelse og lufthavn er beskrevet i andre notater.

1.2 Vejforbindelse

Der anlægges en trafikvej mellem Qaqortoq og et færgeleje/kajanlæg ved munden af Kangerluarsuk, 10 km nordvest for Qaqortoq. Vejen placeres således, at der er forbindelsesmulighed til en fremtidig lufthavn på Qaqortoq halvø. Vejens standard og opbygning samt linieføring er beskrevet i dette notat og der er endvidere udarbejdet et anlægsoverslag. Der beskrives også en alternativ linieføring.

Mellem Narsaq og det eksisterende vejnet, der forbinder fåreholderstederne nord for Skovfjorden, etableres der en traktorvej. Vejen er beskrevet i dette notat og der er udarbejdet et anlægsoverslag.

Som alternativ til sidstnævnte er også beskrevet en trafikvej, der forbinder Narsaq med Narsarsuaq.

2. Kortgrundlag

2.1 Vandrekort

Som grundlag for nedennævnte rekognoscering samt skitsering af linieføringer er benyttet Greenland Tourism's Vandrekort nr. 1, 2 og 3 for Narsarsuaq, Narsaq og Qaqortoq.

Disse er udarbejdet på grundlag af luftfotos fra 1987 med 25 m ækvidistance på højdekurver og i målestoksforholdet 1:100.000.

Kortene har været et godt grundlag for en første gennemgang af områderne og skitsering af linieføringer. Det skal dog bemærkes, at det under rekognosceringen og ved sammenligning med nedennævnte klasse 1 kort er konstateret, at det indtegnede terræn og andre informationer generelt ligger flere hundrede meter mod nordvest i forhold til koordinatnettet.

2.2 Klasse 1 kort

Primært til brug for undersøgelserne vedr. lufthavnen er der udarbejdet et digitalt klasse 1 kort baseret på luftfotos taget fra stor højde. Kortet er fremstillet ud fra en generel punkttæthed på 50x50 m og udtegnes typisk i målestoksforholdet 1:50.000 med 25 m højdeækvidistance. Kortet kan med et vist forbehold udtegnes i større målestok og med mindre højdeækvidistance.

Klasse 1 kortets udstrækning er begrænset til Qaqortoq halvøen samt de nærmeste landområder her omkring. Kortet har derfor også været benyttet til støtte for skitse-ringen af vejens linieføring på Qaqortoq halvøen.

For at kunne stedfæste observationer og fotos mv. i forhold til terræn og koordinat-nettet bør der under de videre undersøgelser også udtegnes klasse 1 kort for den øv-rige del af projektområdet, således at alle positionsbestemmelser med GPS kan indtegnes direkte på kortbilag.

2.3 Supplerende kortmateriale

Klasse 1 kort for området mellem Narsaq og Narsarsuaq kan fremstilles på grund-lag af eksisterende luftfotos.

Efter yderligere undersøgelser på stedet, bl.a. uden snelæg, vil de mest sandsynlige linieføringer kunne udpeges. Herefter kan der oprettes og indmåles flypaspunkter samt udføres fotoflyvning til fremstilling af mere detaljerede kort, der skal bruges under den videre planlægning og udførelse af vejene.

Fotoflyvningen bør udføres således, at der som minimum kan udtegnes kort i måle-stoksforholdet 1:2.000 med 2 m højdeækvidistance samt mulighed for bestemmelse af overfladegeologi. Det bør nøje overvejes om der er områder, der bør fotoflyves til kortudtegning i mål 1:1.000 med 1 m kurver, eller om hele projektområdet evt. bør fotoflyves på denne måde.

3. Forundersøgelser

3.1 Rekognoscering i marts 2004

Der er i dagene 26., 27. og 29. marts 2004 foretaget en indledende rekognoscering i projektområdet.

Observationer fra rekognosceringen fremgår af rapporten "Trafikanlæg mellem Qaqortoq, Narsaq og Narsarsuaq, Rekognoscering" af d. 31.03.2004 med tilhørende bilag.

Det bemærkes, at snelægget efter flere dages snebyger og lave temperaturer, var en del større end normalt for årstiden. Dette besværliggjorde vurderingen af terræn-forløb og bundforhold, men gav til gengæld oplysninger om hvor der kan ventes særlige problemer med snelæg.

3.2 Senere undersøgelser

Som led i den videre planlægning skal der udføres en række undersøgelser til belysning af forudsætningerne for etablering af vejforbindelserne.

Det foreslås, at kvaliteten af de eksisterende flyfotos for området mellem Narsaq og Narsarsuaq undersøges. Hvis disse er af rimelig kvalitet, udarbejdes der klasse 1 kort for de områder, der vurderes relevante for anlæggelse af vej. Der bør muligvis fremstilles tilhørende ortofotos for området.

Nedennævnte områder og emner bør herefter undersøges.

- Enkelte vanskelige passager i vejens linieføring mellem Qaqortoq og mundingen af Kangerluarsuk, især ved lufthavnsvejens tilslutning.
- Muligheden for at få tilladelse til at føre vejen gennem vandindvindingsoplandet omkring Tasersuaq.
- Linieføringen langs Sisugukkaat og Illunnguaq (geologisk / geoteknisk vurdering og undersøgelser).
- Afstrømningsforhold og behovet for broer over vandløb hhv. gennemløb.
- Fjeldsiden ved Telesiten / Tartuusat.
- En mulig passage nord om Naajat.
- Elve ved Qinnua og Narsarsuaq (vandføring, bundforhold og afklaring af forventninger til farbarhed).
- Muligheder for indvinding af vejbygningsmaterialer fra naturlig forekomst.
- Eventuelle konflikter med fortidsminder.
- Risikoen for nedrullende sten samt lavinefare.

Alle observationer i feltet skal stedbestemmes med GPS, således at de kan henføres til ovennævnte klasse 1 kort og efterfølgende kort, der fremstilles i større målestok.

4. Vejstandard

4.1 Trafikvej

Qaqortoq by vejforbindes med et færgeleje/kajanlæg ved mundingen af Kangerluarsuk og adgangsvejen til en lufthavn. Vejen skal kunne benyttes af alle normalt forekommende køretøjer, herunder især person- og varevogne samt busser og lastvogne.

Den omtalte alternative vejforbindelse mellem Narsaq og Narsarsuaq forudsættes ligeledes at kunne befærdes med alle normalt forekommende køretøjer.

Denne vejtype benævnes i det følgende som "Trafikvej".

Trafikbelastningen på trafikveje skønnes at svare til trafikbelastningsklassen "Let trafik", hvilket svarer til mellem 1 og 10 lastbiler pr. døgn (Vejdirektoratets Vejregler).

Det skønnes at vej længden på Qaqortoq halvø er 16 - 17 km og at vej længden mellem Narsaq og Narsarsuaq er 90 - 95 km.

Det forudsættes, at trafikvejene dimensioneres efter en hastighedsklasse på 60 km/time. På vanskelige strækninger gennem fjeldrigt terræn, vil det dog blive nødvendigt at nedsætte hastigheden en del.

Vejen udføres med en sådan bredde, at to personvogne med nedsat hastighed vil kunne passere hinanden indenfor kørebanebredden. Af hensyn til trafik med busser og lastbiler etableres der vigepladser med passende afstand.

Som følge af hastighedsnedsættelse og passage af store køretøjer ventes den gennemsnitlige kørehastighed at blive 45 – 50 km/time, således at vejstrækningen på Qaqortoq halvø kan gennemkøres på ca. 20 min. og mellem Narsaq og Narsarsuaq på ca. 2 timer i begge tilfælde ved tørt føre og god sigtbarhed.

For trafikveje fastsættes den nominelle kørebanebredde til 4,00 m. Dimensioneringen af busser og lastvogne har ydre sporbredde på 2,50 m og karosseribredde på 2,55 m, mens personvogne har ydre sporbredde 1,65 m og karosseribredde på 1,75 m.

I sving vil kørebanen være bredere end den nominelle kørebanebredde for at give plads til køretøjernes svingkurver. Sideudvidelserne afhænger af de aktuelle kurveradier.

For hver ca. 150 m udføres der på hensigtsmæssige steder 2 m brede vigepladser.

Som følge af de nævnte udvidelser skønnes den faktiske gennemsnitlige kørebanebredde incl. vigepladser at være mellem 4,4 – 5,0 m afhængig af den aktuelle topografi og dermed behovet for retningsændringer (kurver).

Kørebanen omgives på begge sider af rabatter med 2 x 0,5 m's bredde.

Den samlede vejbredde er dermed nominelt 5,0 m, mens vejens bruttobredde incl. vigepladser og sideudvidelser i sving ventes at ligge mellem 5,4 – 6,0 m.

Da der ikke planlægges med sideveje eller andre afkørselsmuligheder forudsættes det, at der med passende mellemrum etableres raste- og vendepladser, hvor det passer naturligt ind i terrænet.

Vejbelægningen på Qaqortoq halvø forudsættes at være asfaltbunden macadam. Mellem Narsaq og Narsarsuaq forudsættes vejbelægningen generelt at være grus, idet der dog i meget kuperede områder forudsættes benyttet asfaltbunden macadam.

4.2 Traktorvej

Mellem Narsaq og Ipiutaa og videre frem til den eksisterende vej mellem Sillisit og Kangerlua etableres der en vej, der kan befærdes med firehjulstrukne køretøjer, traktorer o.l.

Denne vejtype benævnes i det følgende som "Traktorvej".

Trafikbelastningen på traktorveje skønnes at svare til trafikbelastningsklassen "0 trafik", hvilket svarer til 1 lastbil pr. døgn (Vejdirektoratets Vejregler).

Den gennemsnitlige kørehastighed forudsættes at være af størrelsesordenen 25 km/time, således at f.eks. køretiden mellem Narsaq og Qassiaruk ad ny og eksisterende vej (ca. 60 km) ventes at blive ca. 2½ time.

Vejen udføres i ét spor, idet der etableres vigepladser med passende afstand.

Den nominelle kørebanebredde sættes til 3,00 m således at entreprenørmateriel og mindre lastbiler kan benytte vejen.

I sving vil kørebanen være bredere end den nominelle kørebanebredde for at give plads til køretøjernes svingkurver. Sideudvidelserne afhænger af de aktuelle kurveradier.

For hver ca. 150 m udføres der 2 m brede vigepladser.

Som følge af de nævnte udvidelser skønnes den faktiske gennemsnitlige kørebanebredde incl. vigepladser at være mellem 3,4 – 4,0 m afhængig af den aktuelle topografi og dermed behovet for retningsændringer (kurver).

Kørebanen omgives på begge sider af rabatter med 2 x 0,25 m's bredde.

Den samlede vejbredde er dermed nominelt 3,5 m, mens vejens bruttobredde incl. vigepladser og sideudvidelser i sving ventes at ligge mellem 3,9 – 4,5 m.

Da der ikke planlægges med sideveje eller andre afkørselsmuligheder forudsættes det, at der med passende mellemrum etableres raste- og vendepladser, hvor det passer naturligt ind i terrænet.

Vejbelægningen incl. rabatter forudsættes overalt at være grus.

5. Vejopbygning

5.1 Trafikvej

Vejen forudsættes opbygget ved anvendelse af materialer indvundet fra naturlige grusforekomster og stenbrud langs vejens linieføring. I fladt og let kuperet terræn forudsættes der anvendt jordfyld under planum, mens der i mere kuperet terræn forudsættes anvendt sprængstenfyld.

Behovet for fyldmaterialer og reguleringer i terræn afhænger meget af terrænets forløb. Det skal bemærkes, at vejen så vidt muligt udføres ovenpå eksisterende terræn, men at der også kan være behov for at grave og sprænge især i kuperet terræn.

Behovet for bundsikring afhænger af underbundens beskaffenhed. Bundsikringslagets tykkelse vil især afhænge af ler- og siltindholdet og om der evt. forekommer tørvedækket jord.

Bærelagets tykkelse forudsættes overalt at være 20 cm.

Kørebanebelægningen udføres enten med asfalt eller grus, se punkt 4.1.

Kravene til materialesammensætningen, korntørrelse og lagtykkelse mv. i bundsikringslag, bærelag og kørebanebelægning forventes at følge især norske og svenske anvisninger.

I bilag 1 side 1 og 2 er vejopbygningen for trafikveje med hhv. asfaltbelægning og grusbelægning beskrevet skematisk på forskellig underbund.

5.2 Traktorvej

Traktorveje opbygges til planum på samme måde som trafikveje.

Over planum udføres der et kombineret bære- og bundsikringslag med lagtykkelse, der afhænger af underbundens beskaffenhed.

Kørebanelægningen udføres med grus.

I bilag 1 side 3 er vejophygningen for traktorveje beskrevet skematisk på forskellig underbund.

6. Strækningsbeskrivelse

På grundlag af rekognosceringen i marts 2004 er der i bilag 2 med tilhørende kortbilag foreslået linieføringer for vejen. Vejens delstrækninger er tillige beskrevet skematisk i bilag 2.

De enkelte delstrækninger, der er beskrevet i bilaget, fremgår af kortbilagene 1 – 4.

Nedenfor er strækningerne beskrevet kortfattet og endvidere er de alternative strækninger beskrevet.

For en mere detaljeret beskrivelse henvises der til nærværende notats bilag 2 samt til områdebeskrivelserne i rekognosceringsrapporten af d. 31.03.2004.

6.1 Qaqortoq halvo

Vejen foreslås anlagt nord om Storefjeld med forbindelse til en lufthavn nord for Nordfjeld ("BANE 3" på kortbilag 1) og videre til et færgeleje / kajanlæg ved mundingen af Kangerluarsuk. Vejlængden bliver 16 – 17 km.

Denne linieføring passerer gennem et fjeldterræn, der varierer fra fladt til meget kuperet og sandsynligvis overvejende med fjeld og faste aflejringer i terræn, dog med enkelte bløde områder.

Der findes på kortere strækninger alternativer til denne linieføring, vist på kortbilag nr. 1.

En principiel anden linieføring forløber langs den nordøstlige bred af Tasersuaq (Storesø) og dermed indenfor vandindvindingsområdet. Søbredden vurderes at være let kuperet og bundforholdene skønnes at variere fra fast til blød. Fra søens nordvestlige ende føres vejen videre mod nordvest forbi lufthavnen og videre til færgeleje / kajanlæg.

Den alternative linieføring beskrevet ovenfor forløber over en strækning på 8 - 9 km indenfor vandindvindingsoplandet og den samlede vejlængde bliver ca. 13 km.

6.2 Narsaq - Ipiutaq

På de første 10 – 15 km fra Narsaq mod nordøst er det forholdsvist vanskeligt at anlægge en vej.

Hvis der vælges en linieføring inde i land skal der fra Narsaq Elv passeres en stejl vestvendt fjeldside mellem kote 300 – 500 og forbi Taseq, der ligger i kote 518. Højlandet nordøst for Taseq ligger i kote 500 – 700 og er meget kuperet. Tidligst i en afstand af ca. 15 km fra Narsaq vil det være muligt, at komme ned under kote 300. Under rekognosceringen skønnedes det, at hele området var dækket af et tykt lag sne.

Det anses for mere realistisk, at komme frem langs kysten ved Sisuugukkaat og Illunnguaq, selv om også denne linieføring over en strækning på 8 – 9 km vil være meget vanskelig at udføre.

Der må påregnes sikring mod nedrullende sten på delstrækninger og muligvis også fremføring af vej i tunnel på en del af strækningen. Endvidere er der en del elve, der skal passeres over korte broer.

Nordøst for Illunnguaq føres vejen frem langs kysten uden væsentlige problemer og har forbindelse til Ipiutaq. Undervejs passeres mindre elve, og der forventes behov for 2 korte broer. Vejen kan føres på såvel nord- som sydsiden af vigen langs Nunasanaq (Strygejernet).

6.3 Ipiutaq – Qassarsuk

Fra området ved Ipiutaq foreslås vejen ført gennem fjeldområdet fra kote 100 op over kote 575 på sydøst siden af Naajat. Terrænet vurderes på de første 7 km generelt at være middel kuperet og der skønnes, at være et moderat snelæg om vinteren. Over kote 450 er terrænet stedvis meget kuperet.

På nordøstsiden af Naajat ved Telesiten / Tartuusat skal vejen passere en stejl fjeldside mellem kote 550 – 400, hvor der kan være risiko for sneskred.

På de sidste 6 km fra foden af fjeldsiden føres vejen fra kote 400 til kote 100 i et terræn, der skønnes at være middel kuperet og sandsynligvis med en mindre bro over en elv. Mellem Sillisit og Kangerlua slutter vejen til en eksisterende vej.

På kortbilag 3 er der vist alternative linieføringer over Naajat.

Det ene alternativ viser en alternativ opstigning fra kote 100 – 425. Denne linieføring vil være 1 – 2 km længere end den første på grund af afstanden til Ipiutaq og fordi der på det første stykke formodentlig skal udføres mange sving mellem kote 100 – 300.

Det andet alternativ viser en linieføring nord om Naajat. Denne linieføring vil muligvis være lidt kortere end linieføringen syd om Naajat. Ud fra Vandrekortet ser det endvidere ud som om terrænet generelt er lidt mere fremkommeligt nord om Naajat, når fjeldsiden ved Telesiten / Tartuusat tages i betragtning.

Under rekognosceringen i marts 2004 lå der imidlertid så meget sne på nordsiden af Naajat, at det ikke var muligt at fastslå terræforholdene. Der vil formodentlig være et stort snerydningsarbejde på vejalternativet nord om Naajat.

Hvis der skal anlægges en trafikvej mellem Narsaq og Narsarsuaq bør der overvejes to alternative linieføringer fra området ved Sillisit til Qassarsuk.

Det ene alternativ følger den nuværende traktorvej langs Skovfjorden mellem Sillisit – Issormiut – Inneruulalik, ind i land ved Inneruulalik og videre vest om Am-massiviup Qaqaa til Qassiarsuk. Denne vej vil være ca. 18 km og passerer gennem et afvekslende og på sine steder vanskeligt fremkommeligt terræn.

Det andet alternativ forløber inde i land omkring en markeret vandrerute (blå) frem til eksisterende traktorvej mellem Nunataaq og Qassiarsuk. På de første 4 – 5 km er terrænet let kuperet. På de sidste 1 – 2 km før eksisterende vej er terrænet middel til meget kuperet. Traktorvejen ud mod Qassiarsuk forløber gennem et meget kuperet terræn.

Linieføringen langs Skovfjorden skønnes at være lidt længere end inde i land (1 – 2 km). Til gengæld kan den østlige linieføring på delstrækninger udføres ved en udbygning af eksisterende traktorvej, mens andre dele af eksisterende vej må rettes ud hhv. flyttes for at kunne opfylde krav til kørehastighed.

6.4 Qassiarsuk – Narsarsuaq

Hvis der anlægges en trafikvej frem til Narsarsuaq foreslås det at følge eksisterende traktorvej nord om Skovfjorden med passage af Qinnua elven og Narsarsuaq elven.

På delstrækninger vil vejen kunne anlægges ved udbygning af eksisterende vej, mens den på andre strækninger må rettes ud hhv. flyttes for at kunne opfylde krav til kørehastighed.

De to elve kan ofte passeres med terrængående køretøjer, lastbiler, traktorer, entreprenørmaskiner m.m. Ved anlæggelse af en egentlig trafikvej, der skal kunne befærdes med alle normalt forekommende køretøjer, skal der etableres broer og / eller dæmninger over elvene.

Hvorledes passagerne af elvene skal udformes afhænger af flere forskellige forhold, herunder bl.a.: Elvenes vandføring og variation i denne og bundforholdene i elvene samt forventningerne til elvpassagerens farbarhed.

Der må f.eks. tages stilling til om den pågældende anlægskonstruktion skal være permanent og kunne modstå alle tænkelige påvirkninger eller om det kan accepteres at konstruktionen løbende skal sikres hhv. udbedres.

7. Anlægsoverslag

Der er udarbejdet et anlægsoverslag over vejforbindelserne beskrevet ovenfor. Overslaget er udarbejdet som et C-overslag, dels for en "grundmodel" og dels for to alternativer hertil, se nedenfor. Overslaget er opstillet i bilag 3.

Prisniveauet er juli 2004. I overslaget er der generelt afsat 15 % af entreprenørudgifterne til imødegåelse af uforudselige udgifter samt 8 % til forundersøgelser, projekt og tilsyn.

7.1 Grundmodel

Som udgangspunkt er der regnet overslag på en trafikvej mellem Qaqortoq og et færgeleje/kajanlæg ved munden af Kangerluarsuk samt en traktorvej fra Narsaq ind til eksisterende vejnet mellem færeholderstederne nord for Skovfjorden.

Trafikvejen ved Qaqortoq er ført nord om Storefjeld og vandindvindingsområdet omkring Tasersuaq (Storesø). Adgangsvejen til lufthavnen er medtaget under overslaget for lufthavnen.

Vejen mellem Narsaq og Ipiutaq føres som nævnt gennem et vanskeligt fremkommeligt område, hvor der på delstrækninger skønnes behov for særlige anlægskonstruktioner i form af hegn til sikring mod nedrullende sten og vejføring i tunnel samt broer over elve.

Trafikvej mellem Qaqortoq – Kangerluarsuk, i alt 16,5 km	<u>mio. kr. 57</u>
Traktorvej mellem Narsaq – færeholdersteder, i alt 43,5 km	mio. kr. 109
Øvrige anlægskonstruktioner (tunnel, broer, sikkerhedshegn)	<u>mio. kr. 79</u>
Traktorvej mellem Narsaq og færeholderstederne	<u>mio. kr. 188</u>

7.2 Alternativer

Alternativ 1:

Der er undersøgt hvilken betydning, det vil have for overslaget, hvis vejen fra Qaqortoq i stedet føres den kortest mulige vej langs Tasersuaqs sydside frem til lufthavnen og videre til færgeleje/kajanlæg ved munden af Kangerluarsuk. Det skønnes, at der herved kan opnås en besparelse på mio. kr. 13, med en anlægsudgift på:

Trafikvej mellem Qaqortoq – Kangerluarsuk, i alt 13,0 km	<u>mio. kr. 44</u>
---	---------------------------

Alternativ 2:

Hvis vejen fra Narsaq mod nord, i stedet for en traktorvej til færeholderstederne udføres som en trafikvej, helt ind til Narsarsuaq, skønnes der en merudgift på mio. kr. 325 med en anlægsudgift på:

Trafikvej mellem Narsaq – Narsarsuaq, i alt 92,5 km	mio. kr. 321
Øvrige anlægskonstruktioner (tunnel, broer, sikkerhedshegn)	<u>mio. kr. 192</u>
Trafikvej mellem Narsaq - Narsarsuaq	<u>mio. kr. 513</u>

TRAFIKVEJ med asfaltbelægning.

Vejopbygning på forskellig underbund	"Fast"	"Mellem"	"Blød" ^{a)}	Generelle bemærkninger
Rabat	8 cm skærvclag, alternativt stabil grus	8 cm skærvclag, alternativt stabil grus	8 cm skærvclag, alternativt stabil grus	Skærver i sortering 8/22mm. Overflade forsegles med mindre skærver
Kørerbanebelægning	8 cm asfaltbunden macadam alternativt 5 cm asfaltbeton	8 cm asfaltbunden macadam alternativt 5 cm asfaltbeton	8 cm asfaltbunden macadam alternativt 5 cm asfaltbeton	Skærver i sortering 12/32mm og cutback asfalt
Bærelag	20 cm lag af skærver med $d_{max} = 100mm$	20 cm lag af skærver med $d_{max} = 100mm$	20 cm lag af skærver med $d_{max} = 100mm$	Laget opbygges af knuste materialer
Bundsikring ^{b)}	Ved fæld: Ingen Ved spængstensfyld: Ingen Ved jordfyld: som "Mellem"	20 cm lag af skærver med $d_{max} = 100mm$	40 cm lag af skærver med $d_{max} = 200mm$	Laget opbygges af knuste materialer
<i>PLANUM</i>				
Fyld	Se gen. bemærkninger	Se gen. bemærkninger	Afhængig af underbunden kan der evt. være behov for minimumstykkelse på fyldlaget	Variabel lagtykkelse mellem underbund og planum. Som fyld benyttes der sprængsten eller jordfyld
Filterlag	Ingen	Evt. filterdug	Filterdug og evt. geonet	Filterdug kan i nogle tilfælde erstattes af sand/grus
Evt. vegetation og vækstjod	Større sammenhængende områder afbømmes	Afbømmes	Forbliver ubetøvet	Afbømmet vegetationslag benyttes til afdekning af skrånninger samt til retablering af evt. skader i terræn
Underbund	Fjeld samt jordarter med velgraderede sten-, grus- og sandmaterialer uden væsentlig finstofindhold	Grus, stenet, sandet og med et mindre indhold af ler og silt	Jordarter med et stort ler- og siltindhold samt tørvedekket jord	De forskellige typer af underbund rubriceres foreløbig i de nævnte 3 hovedgrupper. Der må forventes andre varianter af underbund.

Note a: I tilfælde, hvor underbunden er karakteriseret "blød" må der accepteres mindre sætninger af vejen.

Note b: I praksis udføres bærelag og bundsikringslag ofte som et lag, afhængig af bl.a. de benyttede stumaterialer og komprimeringsmateriel.

TRAFIKVEJ med grusbelægning.

Vejopbygning på forskellig underbund	"Fast"	"Mellem"	"Blød" ^{a)}	Generelle bemærkninger
Kørebanebelægning incl. rabatter	5 cm lag af velgraderede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-20 mm	5 cm lag af velgraderede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-20 mm	5 cm lag af velgraderede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-20 mm	Belægningens materialer fremstilles af naturgrus og/eller fjeldmateriale, der oparbejdes ved knusning, sortering og sammenstikning til optimal kornkurve og -form
Bærelag	20 cm lag af velgraderede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-64mm	20 cm lag af velgraderede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-64mm	20 cm lag af velgraderede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-64mm	Laget opbygges af naturgrus, der oparbejdes ved sortering og/eller af fjeldmateriale, der oparbejdes ved knusning (dvs. skærv)
Bundsikring ^{b)}	Ved fæld: Ingen Ved sprængstensfyld: Ingen Ved jordfyld: som "Mellem"	20 cm lag af sten- og grusmaterialer i fraktion 0-100mm	40 cm lag af sten- og grusmaterialer i fraktion 0-100mm	Laget opbygges fortrinsvis af jordfyld, hvor store sten frasorteres. Der kan også benyttes små sprængsten
PLANUM				
Fyld	Se gen. bemærkninger	Se gen. bemærkninger	Afhængig af underbunden kan der evt. være behov for minimumstykkelse på fyldlaget	Variabel lagtykkelse mellem underbund og planum. Som fyld benyttes der fortrinsvis jordfyld og evt. sprængsten
Filterlag	Ingen	Evt. filterdug	Filterdug og evt. geonet	Filterdug kan i nogle tilfælde erstattes af sand/grus
Evt. vegetation og vækstjord	Større sammenhængende områder afgrænses	Afgrænses	Forbliver uberørt	Afgrænsning af vegetationen benyttes til afdekning af skråninger samt til retablering af evt. skader i terræn
Underbund	Fjeld samt jordarter med velgraderede sten-, grus- og sandmaterialer uden væsentlig finstofindhold	Grus, sten, sandet og med et mindre indhold af ler og silt	Jordarter med et stort ler- og siltindhold samt torvedekek-jord	De forskellige typer af underbund rubriceres foreløbig i de nævnte 3 hovedgrupper. Der må forventes andre varianter af underbund.

Note a: I tilfælde, hvor underbunden er karakteriseret "blød" må der accepteres mindre sætninger af vejen.

Note b: I praksis udføres bærelag og bundsikringslag i nogle tilfælde som ét lag, afhængig af bl.a. de benyttede stenmaterialer og komprimeringsmateriel.

TRAKTORVEJ med grusbælgning.

Vejopbygning på forskellig underbund	"Fast"	"Mellem"	"Blød" a)	Generelle bemærkninger
Kørebanebælgning incl. rabatter	5 cm lag af velgraduerede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-22 eller 0-32mm	5 cm lag af velgraduerede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-22 eller 0-32mm	5 cm lag af velgraduerede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-22 eller 0-32mm	Belægningsmaterialerne fremstilles af naturgrus og/eller fjeldmateriale, der oparbejdes ved knusning, sortering og sammensætning til optimal kornkurve og -form
Bærelag (incl. bundsikring)	15 cm lag af velgraduerede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-64mm	30 cm lag af velgraduerede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-100mm	45 cm lag af velgraduerede sten- og grusmaterialer i fraktion 0-100mm	Laget opbygges af naturgrus/-sten, der oparbejdes ved sortering og/eller af fjeldmateriale, der oparbejdes ved knusning (dvs. skærver)
<i>PLANUM</i>				
Fyld	Se gen. bemærkninger	Se gen. bemærkninger	Afhængig af underbunden kan der evt. være behov for minimumstykkelse på fyldlaget	Variabel lagtykkelse mellem underbund og planum. Som fyld benyttes der fortrinsvis jordfyld og evt. sprængsten
Filterlag	Ingen	Evt. filterdug	Filterdug og evt. geotext	Filterdug kan i nogle tilfælde erstattes af sand/grus
Evt. vegetation og vækstjord	Større sammenhængende områder afgrøntes	Afgrøntes	Forbliver uberørt	Afgrønt vegetationslag benyttes til afdekning af skrånninger samt til retablering af evt. skader i terræn
Underbund	Fjeld samt jordarter med velgraduerede sten-, grus- og sandmaterialer uden væsentlig finstoftindhold	Grus, stenet, sandet og med et mindre indhold af ler og silt	Jordarter med et stort ler- og siltindhold samt tørvædekkeket jord	De forskellige typer af underbund rubriceres foreløbig i de nævnte 3 hovedgrupper. Der må forventes andre varianter af underbund.

Note a: I tilfælde, hvor underbunden er karakteriseret "blød" må der accepteres mindre sætninger af vejen.

KOMBINATION af vejtype, belægning, topografi, underbund og fyldmaterialer.

Vejtype: V1 = Trafikvej V2 = Traktorvej
 Belægning: A = Asfalt G = Grus
 Topografi: T0 = Fladt terræn T1 = Let kuperet T2 = Middel kuperet T3 = Meget kuperet T3+ = Meget kuperet, ekstra
 Underbund: B1 = Fast B2 = Mellem B3 = Blød
 Fyldmateriale: J = Jord S = Sprængsten

Vejtype: V1 = Trafikvej
 Belægning: A = Asfalt

V1 = Trafikvej
 G = Grus

V2 = Traktorvej
 G = Grus

T3+	S			
T3	S			
T2	S	S		
T1	J	J	J	
T0	J	J	J	J

B1 B2 B3

T2	S	S		
T1	J	J	J	
T0	J	J	J	J

B1 B2 B3

T3+	S			
T3	S			
T2	S	S		
T1	J	J	J	
T0	J	J	J	J

B1 B2 B3

I dette bilag beskrives vejens delstrækninger på grundlag af den indledende rekognoscering foretaget i marts 2004. Endvidere er benyttet Greenland Tourism's Vandrekort nr. 1, 2 og 3 i målestoksforholdet 1:100.000 samt nyt klasse 1 kort for Qaqortoq halvøen i målestoksforholdet 1:50.000.

Observationer gjort under ovennævnte rekognoscering fremgår af rapport af d. 31.03.2004 med tilhørende bilag. Snelægget var under rekognosceringen en del større end normalt for årstiden, hvorfor vurderingen af terræforløb og bundforhold skal tages med et vist forbehold.

Hver delstrækning er beskrevet ved topografien og underbunden. Der er benyttet følgende kategoriseringer:

Topografi :	T0	Fladt terræn	Underbund :	B1	Fast
	T1	Let kuperet		B2	Mellem
	T2	Middel kuperet		B3	Blød
	T3	Meget kuperet			
	T3+	Meget kuperet, ekstra			

Vedr. kategoriseringen af underbunden, se også Bilag nr. 1 om "Vejopbygning". I bilag 1 bemærkes det bl.a. at tykkelsen af bundsikringslaget varierer med jordarternes sammensætning i underbunden.

Terrænets jævnhed er opdelt i 5 kategorier.

Kategorien T0, "Fladt terræn" benyttes, hvor vejens overflade forventes at kunne følge eksisterende terræn med en lille variabel fyldhøjde.

Kategorien T1, "Let kuperet" benyttes, hvor fyldhøjden ventes at variere en del uden at der vil være behov for udgravning eller udspærning.

Kategorien T2, "Middel kuperet" benyttes, hvor terrænet er så kuperet, at det skønnes nødvendigt, at udspærre i fjeldterræn i et mindre omfang for at opnå et rimeligt vejforløb.

Kategorien T3, "Meget kuperet" benyttes, hvor vejens forløb ventes at veksle mellem udspærning og opfyldning i større udstrækning.

Kategorien T3+, "Meget kuperet, ekstra" benyttes, hvor vejen eksempelvis må anlægges på en udspærnet hylde i kombination med passager, hvor der er store opfyldninger.

I bilag 1 side 4 er der opstillet en oversigt over de kombinationer af vejtype, belægninger, topografi, underbund og fyldmaterialer, der anses for relevante.

Delstrækningerne er beskrevet fra Qaqortoq mod Narsaq og videre fra Narsaq mod nordøst og fremgår af vedlagte kortbilag nr. 1, 2, 3 og 4.

Trafikvej mellem Qaqortoq og Eqalugaarsuit Killeg:

Str.	Stedbenævnelser	Beskrivelse	Veitype og Belægning	Topografi, Bund og Fyld	Km	Km fordelt
1	Fra eksisterende vej i Qaqortoq via Ilerlak til søerne sydvest for Niaqitalik	Vejen føres ned mod nordøst og følger højdekurven langs Ilerlak formodentlig i kote 50 – 75 over den naturlige grusforekomst. Syd for Niaqitalik føres vejen op i kote 140 ved den første sø. Terrænet er let til middel kuperet og enkelte steder meget kuperet. Der er generelt fjeld i terrænniveau.	V1 / A	T1 / B1 / J T2 / B1 / S T3 / B1 / S T3+ / B1 / S	3,5	1,0 1,5 0,5 0,5
2	Mellem søerne syd for Nunarsuaq- siaap Kujalequtaa	Vejen ligger i et fladt til let kuperet terræn mellem kote 110 – 150. Det skønnes at bundforholdene veksler mellem fast, mellem og blød.	V1 / A	T0 / B2 / J T0 / B3 / J T1 / B1 / J T1 / B2 / J	6,5	1,0 1,0 2,5 2,0
3	Mellem fjelde syd for Eqalugaarsuit Kangilleq frem til lufthavnsvejen	For at holde sig udenfor vandindvindingsområdet omkring Tasarsuaq føres vejen først nord om et fjeldparti, med to toppe begge i kote 175 – 200. Derefter øst og syd om et fjeld med top ligeledes i kote 175 – 200. Fra kote 110 i øst passerer vejen et pas i kote 140, for derefter over en strækning på 2 km at falde til kote 40, hvor lufthavnsvejen slutter til vejen. Terrænet skønnes at være middel til meget kuperet og med betydelige aflejringer hhv. fjeld i terræn.	V1 / A	T2 / B1 / S T3 / B1 / S T3+ / B1 / S	3,0	1,0 1,5 0,5
4	Fra lufthavnsvejen frem til færgeløje / kaj anlæg ved munden af Kangerluarsuk	Vejen løber først over et lavtliggende og let til middel kuperet fjeldparti i kote 25 – 40 for derefter at passere et fladt terræn med sandsynligvis blød bund for det sidste stykke over et let kuperet terræn frem til kysten.	V1 / A	T0 / B3 / J T1 / B1 / J T2 / B1 / S	3,5	1,0 1,5 1,0

Særlige anlægskonstruktioner: Ingen

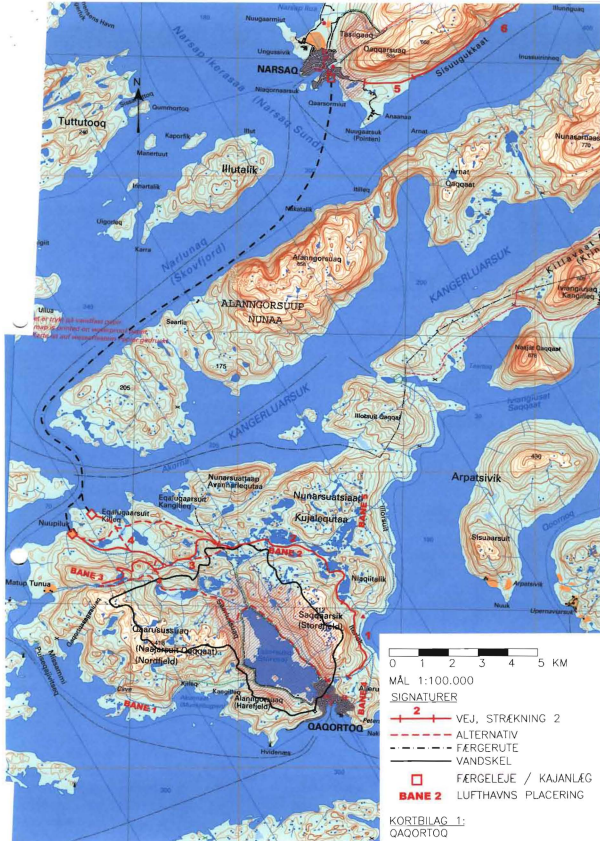
Traktørvej mellem Narsaq og eksist. vejnet mellem færeholderstederne:

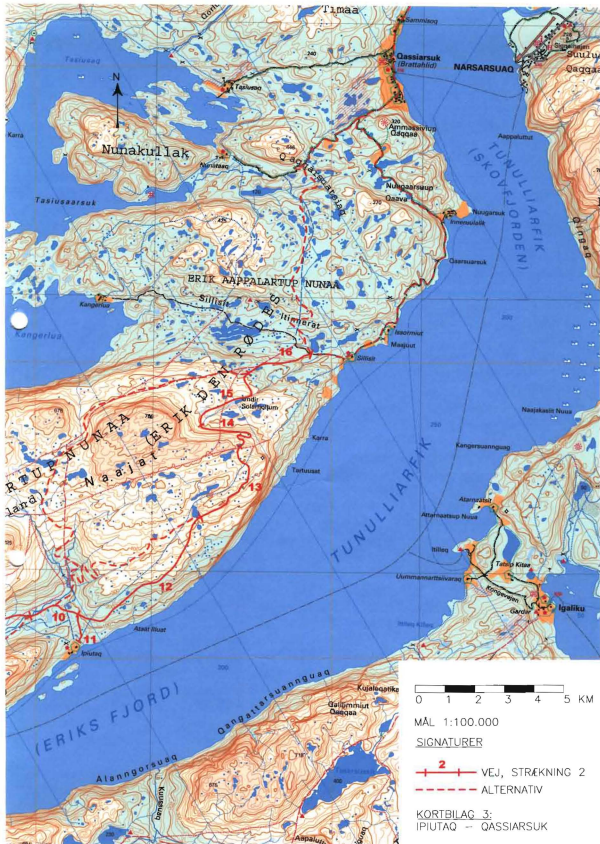
Sr.	Stedbenævnelser	Beskrivelse	Vejtype og Belægning	Topografi, Bund og Fyld	Km	Km fordelt
5	Fra eksist. vej i Narsaq frem til Sisuugukkaat	Vejen forløber fra kote 75 ned over et let kuperet terræn til kote 25. Underbund skønnes af være fast til mellem.	V2 / G	T1 / B1 / J T1 / B2 / J	2,0	1,0 1,0
6	Langs Sisuugukkaat og Illunnguag	Fjeldet falder generelt kraftigt mod kysten. Nogle steder er terrænet endvidere gennemskåret af elvløb. På den sydligste del af strækningen ligger der sten i overfladen, sandsynligvis med naturlig hældning. Vejen ventes at skulle føres tæt ved kysten mellem kote 0 – 50. Det forventes endvidere, at vejen på en kort strækning må føres i tunnel.	V2 / G	T0/B1+Tunnel T3 / B1 / S T3+ / B1 / S	8,5	1,0 2,0 5,5
7	Elvmunding nordøst for Il- lunnguag	Området er karakteriseret af en stor flad smeltevandssølejrning med sten og sand i overfladen. Vejen føres hen over området mellem kote 0 – 50.	V2 / G	T0 / B1 / J T1 / B1 / J	2,0	1,0 1,0
8	Langs Sarfanguit Ilua	Vejen føres langs kysten i et let til middel kuperet terræn med feld og bæredygtige aflejringer.	V2 / G	T1 / B1 / J T2 / B1 / S	3,0	1,0 2,0
9	Langs nordvest siden af Nunassar- naq (Strygejernet)	Vejen føres langs kysten mellem kote 0 – 25 i et let til middel kuperet terræn med fast til mellem underbund.	V2 / G	T1 / B1 / J T1 / B2 / J T2 / B1 / S	4,5	1,0 1,5 2,0
10	Nord for Ipiutaq	Vejen føres gennem et afvekslende terræn, der er fladt til middel kuperet og stiger fra kote 25 – 100. Bunden veksler sandsynligvis fra blød til fast.	V2 / G	T0 / B3 / J T1 / B2 / J T2 / B1 / S	2,0	0,5 1,0 0,5
11	Vejforbindelse til Ipiutaq	Vejen føres fra kote 100 til kysten ved Ipiutaq gennem et let til mid- del kuperet terræn med blød til fast bund.	V2 / G	T1 / B3 / J T2 / B1 / S	1,5	0,5 1,0

Sr.	Stedbenævnelser	Beskrivelse	Vejtype og Belægning	Topografi, Bund og Fyld	Km	Km fordelt
12	Fjeldterrennet ved Aataa Illuat	Fra kote 100 føres vejen op over et fjeldterrenn og syd om en sø i kote 425. Terrænet er let til meget kuperet og der er formodentlig generelt fjeld i terrænoverfladen.	V2 / G	T1 / B1 / J T2 / B1 / S T3 / B1 / S	6,5	1,5 3,5 1,5
13	Højlandet ved Telesiten/Tartuusat	Fra kote 425 føres vejen op over kote 575 og forbi teleinstillationen ved Tartuusat. Terrænet er middel til meget kuperet og der er formodentlig fjeld i overfladen overalt.	V2 / G	T2 / B1 / S T3 / B1 / S	4,0	1,5 2,5
14	Nordvendt fjeldside ved Tartuusat	Vejen føres fra kote 575 ned til kote 400 over en forholdsvis kort strækning. Terrænet er meget kuperet og der skønnes overalt at være fjeld i dagen.	V2 / G	T3 / B1 / S T3+ / B1 / S	3,5	1,0 2,5
15	Undir Solarfjollum	Vejen føres fra kote 400 til kote 275 i et terræn, der skønnes at være middel kuperet med fast til mellem bund.	V2 / G	T2 / B1 / S T2 / B2 / S	3,5	2,0 1,5
16	Frem til eksist. vej mellem Sillist og Kangerlua	Fra kote 275 føres vejen ned over fjeldet til vejtilslutning i kote 100. Terrænet skønnes at være middel kuperet med fast til mellem bund.	V2 / G	T2 / B1 / S T2 / B2 / S	2,5	1,0 1,5

Særlige anlægskonstruktioner:

- Vejtunnel på strækningen langs Sisuagukkaat og Illunguaq. Skønnet længde 1 km.
- Sikkerhedshegn til sikring mod nedrullende sten på dele af strækning 6 langs Sisuagukkaat og Illunguaq. Samlet længde af hegn skønnes til 5,5 km.
- Broer over elvløb langs Sisuagukkaat og Illunguaq. Skønnet antal 4 stk. med længder på 15m, 10m og to på hver 5m.
- Broer over elve nord for Nunasarnaq (Stryggejernet). Skønnet antal 2 stk., hver med længde 10m.
- Sikkerhedshegn mod sneskred langs fjeldsiden ved Tartuusat. Skønnet længde 2 km.
- Bro over elvløb i området Undir Solarfjollum. Skønnet længde 10m.





0 1 2 3 4 5 KM

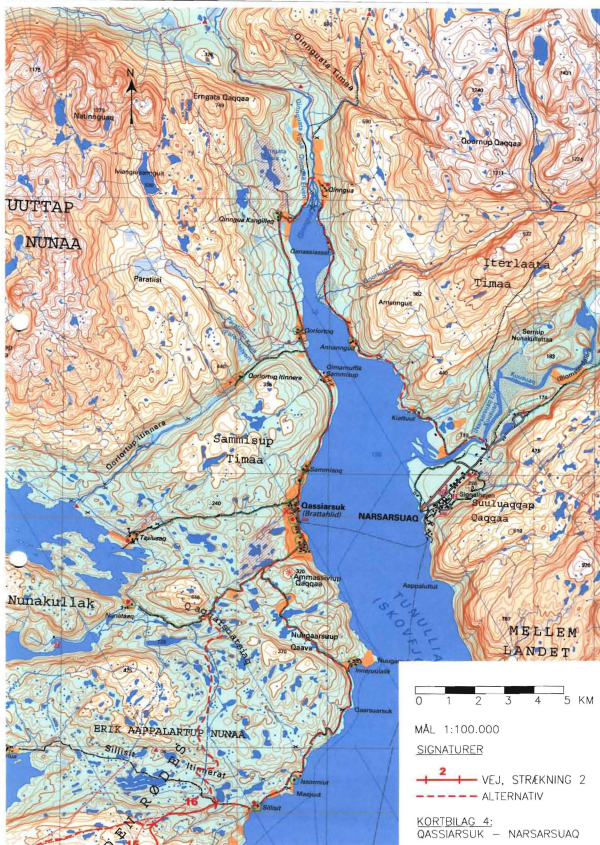
MÅL 1:100.000

SIGNATURER

— 2 — VEJ, STRÆKNING 2

- - - - - ALTERNATIV

KORTBILAG 3:
IPIUTAQ - QASSIARSUK



På grundlag af oplysninger om de stedlige forhold samt forudsætninger om vejstandard og vejopbygning, er der udarbejdet overslag over udgiften til anlæggelsen af vejforbindelsen vist på kortbilag 1 – 4.

Anlægsoverslag:

Den samlede udgift til en trafikvej fra eksisterende vej i Qaqortoq til færgeleje/kajanlæg ved munden af Kangerluarsuk samt en traktorvej mellem Narsaq og det eksisterende vejnet mellem fåreholderstederne nord for Skovfjorden er i prisniveau 2004 beregnet til
mio. kr. 245.

Udgifterne er fordelt som følger:

Nr	Strækning	Km	Mio. kr. pr. km	Mio. kr
1	Fra Qaqortoq via Iterlak til søerne sydvest for Niaqiitalik	3,5	4,0	14
2	Mellem søerne syd for Nunarsuatsiaap Kujalequtaa	6,5	2,8	18
3	Syd for Eqalugaarsuit Kangilleq frem til lufthavnsvejen	3,0	5,0	15
4	Fra lufthavnsvejen frem til færgeleje / kajanlæg	3,5	2,9	10
	Trafikvej mellem Qaqortoq – kyst ved Kangerluarsuk	16,5	3,5	57
5	Fra Narsaq frem til Sisuugukkaat	2,0	1,5	3
6	Langs Sisuugukkaat og Illunnguaq	8,5	4,4	37
7	Elvmunding nørdest for Illunnguaq	2,0	1,0	2
8	Langs Sarfannguit Ilua	3,0	1,7	5
9	Langs nordvest siden af Nunasanaq (Strygejernet)	4,5	1,6	7
10	Nord for Ipiutaq	2,0	1,5	3
11	Vejforbindelse til Ipiutaq	1,5	2,0	3
12	Fjeldterrænet ved Ataak Illuat	6,5	1,8	12
13	Højlandet ved Telesiten / Tartuusat	4,0	2,3	9
14	Nordvendt fjeldside ved Tartuusat	3,5	4,6	16
15	Undir Solarfjollum	3,5	2,0	7
16	Frem til eksist. vej mellem Sillisit og Kangerlua	2,5	2,0	5
	Traktorvej, ialt	43,5	2,5	109
	Øvrige anlægskonstr. (tunnel, broer, sikkerhedshegn)			79
	Traktorvej mellem Narsaq - fåreholdersteder			188