

Analyse af gletschere fra Grønlands Indlandsis: Mulighed for anvendelse af gletschere til produktion af is til eksport af flaskevand

Udført for Grønlands Hjemmestyre,
Erhvervsdirektoratet

Andreas P. Ahlstrøm, Merete Binderup,
Carsten Suhr Jacobsen, Peter Roll Jakobsen,
Peter Gravesen & Anker Weidick



Analyse af gletschere fra Grønlands Indlandsis: Mulighed for anvendelse af gletschere til produktion af is til eksport af flaskevand

Udført for Grønlands Hjemmestyre,
Erhvervsdirektoratet

Andreas P. Ahlstrøm, Merete Binderup, Carsten Suhr Jacobsen,
Peter Roll Jakobsen, Peter Gravesen & Anker Weidick

Indhold

1.	Indledning	5
1.1	Mål	5
1.2	Tidligere undersøgelser og baggrundsdata	6
2.	Fysisk ramme og gletscherkarakterer	10
2.1	Undersøgelsesområdet	10
2.2	Regional geologi	10
2.3	Terræn: land, kyst og fjord	12
2.4	Indlandsis og lokalglatschere	13
2.5	Klimatiske forhold	16
2.6	Oceanografi	17
2.7	Havisforhold	17
2.8	Isbjerger	18
2.9	Isens Kvalitet	18
2.10	Isens alder	21
3.	Kriterier for udvælgelse og beskrivelse af gletschere	24
3.1	Indledning	24
3.2	Udvælgelse af gletschere	24
3.3	Gletscherbeskrivelser	25
4.	Beskrivelse af de udvalgte gletschere	29
4.1	Sermeq. Gletscher Id.-kode: 1 AC 07020	31
4.2	Qooqqup Sermia. Gletscher Id.-kode: 1 AG 08001 + 2	33
4.3	Kiattuut Sermiat. Gletscher Id.-kode: 1 AG 07044	36
4.4	Egalorutsit Kangiliit Sermiat (eller Qajuuttap Sermia). Gletscher Id.kode: 1 AH 08022	38
4.5	Intet navn. Gletscher Id.-kode: 1 AH 08002	41
4.6	Egalorutsit Killiit Sermiat. Gletscher Id.-kode: 1 AH 06002 + 03	43
4.7	Egalorutsit Killiit Sermiat. Gletscher Id.-kode: 1 AH 06001	46
4.8	Intet navn. Gletscher Id.-kode: 1 AH 04003	48
4.9	"Østlige Kangerluarsuk Bræ". Gletscher Id.-kode: 1 AH 04002	50
4.10	Intet navn. Gletscher Id.-kode: 1 AH 04001	52
4.11	"Midterste Kangerluarsuk Bræ". Gletscher Id.-kode: 1 AH 03002	54
4.12	"Vestlige Kangerluarsuk Bræ". Gletscher Id.-kode: 1 AH 03001	56
4.13	Ilorliit Sermiut. Gletscher Id.-kode: 1 AH 02005	58
4.14	Qalerallit Sermia. Gletscher Id.-kode: 1 AH 02001	60
4.15	Intet Navn. Gletscher Id.-kode: 1 AI 06001	63
4.16	Sermilik Bræ (eller Sermitsialik Bræ). Gletscher Id.-kode: 1 AI 05001	65
4.17	Intet navn. Gletscher Id.-kode: 1 AI 04002	67
4.18	Intet navn. Gletscherkatalog Id.-kode: 1 AI 02002	69
4.19	Søndre Qipisaqqu (Qipisarqo) Bræ (sydlig flanke). Gletscher Id.-kode: 1 AI 02001	71
4.20	Søndre Qipisarqo Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 AI 01003	73
4.21	Nordre Qipisarqo Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 AI 01002	75
4.22	Søndre Qoornoq Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 BA 05003	77
4.23	Arsuk Bræ (eller Sermeq). Gletscher Id.-kode: 1 BB 05004	79
4.24	Sioralik Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 BD 06047	81
4.25	Sermiligaarsuk Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 BD 06001	84
4.26	Sermilik Bræ (eller Ukaasorsuaq). Gletscher Id.-kode: 1 BF 03002	86
4.27	Nigerlikasik Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 BG 06002	89
4.28	Avannarleq Bræ. Gletscher Id.kode: 1 BG 03002	91
4.29	Sydlig del af østlige Frederikshåb isblink (Intet navn). Gletscher Id.-kode: 1 BK 01001	93
4.30	Frederikshåbs Isblink. Gletscher Id.-kode: 1 BL 01001	95

4.31	Nordvestlig front af Frederikshåbs Isblink. Intet navn. Gletscher Id.-kode: 1 CA 07001.....	97
4.32	Nakaissorsuaq. Gletscher Id.-kode: 1 CB 08002	100
4.33	Sermilik Gletscher (eller Sermaq). Gletscher Id.-kode: 1 CE 08023	103
4.34	Kangaassarsuup Sermia. Gletscher Id.-kode: 1 CG 14001	106
4.35	(Kangiata Nuaanta Sermia). Gletscher Id.-kode: 1 CH 23003 og.....	109
4.36	(Akullersuup Sermia) Gletscher Id.-kode: 1 CH 22001.....	109
4.37	Narsap Sermia. Gletscher Id.-kode: 1 CH 17002.....	112
4.38	Kangelinnguata Sermia. Gletscher Id.-kode: 1 CH 13002.....	114
4.39	Russells gletscher (nordlig del). Gletscherkatalog Id.-kode:1 DG 02002 (+ 01)	117
5.	Diskussion af gennemgangen samt behovet for yderligere dataindsamling	119
5.1	Diskussion.....	119
5.2	Yderligere dataindsamling	121
6.	Udvælgelse af gletschere til feltundersøgelser	126
6.1	Sermilik Bræ, Sermilik fjord, Sydgrønland (1 AI 05001).....	127
6.2	Nigerlikasik Bræ, Kvanefjord/Nigerlikasik fjord, Vestgrønland (1 BG 06002)	128
6.3	Narsap Sermia, Kangersuneq isfjord, Godthåbsfjorden, Vestgrønland (1 Ch 17002).....	130
7.	Afsluttende bemærkninger	132
8.	Litteratur m.v.	133
9.	Bilag	135
9.1	Bilag 1. Terminologi.....	135
9.2	Bilag 2. Topografiske og geologisk kort.....	141
9.3	Bilag 3. Flyfotos og satellitbilleder.....	143
9.4	Bilag 4. Kemiske forhold.....	145
9.5	Bilag 5. Forslag til analysepakke for organiske mikroforureninger.....	152

1. Indledning

Nedenstående gennemgang og udredning om Vest- og Sydgrønlands gletschere er en del af afrapporteringen af opgave 1. under projektet: "Erhvervsfremme i forhold til udvikling og eksport af is og vand, bl.a. ved tilvejebringelse af teknisk og markeds-mæssig viden indenfor is- og vand-sektoren", som udføres i samarbejde mellem GEUS, Greenland Resources A/S og Rambøll for Grønlands Hjemmestyre, Erhvervsdirektoratet.

Gletscherne i Vestgrønland udgør omkring 1/3 af den samlede Indlandsis på ca. 1,7 mio. km². Dannelsen af isen sker midt på Grønland, hvor nedbør i form af sne bliver til is. Den kemiske sammensætning afhænger af nedbørens sammensætning både i form af naturligt forekommende stoffer og af miljøfremmede stoffer. Fra hovedisdeleren midt på Grønland sker bevægelsen ud mod kysten, og der foregår både smeltning og genfrysning. En del af gletscheren kommer i berøring med underlaget, hvor både grundfjeldsmateriale og sedimenter optages og senere aflejres. Materiale kommer også ned i gletscheren fra overfladen gennem sprækker. Ved isranden aflejres ofte store mængder morænemateriale fra isen ligesom smeltevandet fører materiale ud foran isen. Dette betyder, at isen ved isranden både indeholder den oprindelige kemi, eventuelle miljøfremmede stoffer samt store mængder sediment. Der kan ligeledes være vindbårne partikler som f.eks. sod og kulstøv på isens overflade. Da en isproduktion formodentligt vil foregå forholdsvis tæt ved isranden vil indholdet af "fremmede elementer" have en stor betydning. Ved isranden findes også dødis, hvis flydning er ophørt, og der sker samtidig en kalvning af isbjerge. Dette giver et ustabil miljø, og en del steder sker der i disse år en øget smeltning og udtynding af isen (Bøggild et al. 2004). Alle disse faktorer har betydning for en isproduktion.

1.1 Mål

Det er målet med analysen at

- vurdere hvilke gletschere, som forekommer at være specielt egnede til produktion af is til flaskevandsproduktion.
- pege på behovet for yderligere dataindsamling og opstille et forslag til indsamlingsprogram på basis af hvilket den endelige vurdering af gletscheres egnethed kan finde sted.

Analysen er sket på grundlag af det materiale, der allerede foreligger i GEUS arkiver. Udgangspunktet har også været den udvælgelse af 45 gletschere med efterfølgende beskrivelse af 40 af disse gletschere fra Indlandsisen, som når ud nær kysten i Syd- og Vestgrønland mellem 60° og 67°N, som blev foretaget i 2000 (Bøggild et al., 2000). Derudover er der inddraget yderligere 2 gletschere.

Med hensyn til lokalisering af gletscherne og besejlingsforholdene i fjordene har det været målet at se på adgangsforhold (tilgængelighed) ud fra en glaciologisk/morfologisk synsvinkel (kælvning, deltaer m.v.) og ud fra andre erfaringer og data omkring besejling til specifikke gletschere, samt på afstanden til byer, infrastruktur og arbejdskraft.

1.2 Tidligere undersøgelser og baggrundsdata

Der er benyttet en række forskellige kilder ved denne analyse af gletscherne.

Tidligere undersøgelser

Gennem forsknings- og rådgivningsaktiviteter ved GEUS er der opbygget en stor viden om Indlandsisens dynamik, betydning klima-arkiv og om etablering af vandkraft. Denne viden kan omsættes til det nye emne omhandlende produktion af isen til eksport, hvor der kræves et samspil med de tekniske, logistiske, økonomiske og miljømæssige faktorer for at underbygge en kommerciel udnyttelse af is. Eksisterende og ny viden skal således omsættes til det nye specifikke behov.

Et indledende arbejde vedrørende lokalisering af egnede gletschere til brydning og anvendelse til konsumvand startede i 2000 (Bøggild et al., 2000). Arbejdet var baseret på GEUS daværende gletscherregistrering (Weidick et al., 1992). Der blev opstillet kriterier for udvælgelsen såsom isens renhed og nærhed til infrastruktur, arbejdskraft og udskibning. Der blev derefter ud fra arkivdata peget på 45 egnede gletschere, hvor forholdene omkring isoverflade, israndsforhold og afstand til fjordområde (under 10 km) for 40 gletschere (38 + 2, da der under to gletschere blev beskrevet 2 på en gang) efterfølgende blev vurderet. En fortsættelse af dette arbejde blev udført i 2001-2003 (Mayer et al., 2003), hvor der ud fra satellitbilleder, feltstudier og isdynamisk modellering blev peget på 4 områder, som kunne være særligt interessante ud fra glaciologiske kriterier (Sermilik Bræ og omgivelser i Sydgrønland, Avangnardleq Bræ øst for Paamiut, Nakassorsuaq i Bjørnesund nord for Frederikshåb Isblink og Narssap Sermia i Godthåbsfjorden).

Der foreligger organisk kemiske data fra fire lokaliteter i Grønland. Fra Qaleraliit Sermia i Sydgrønland er der udtaget 1 prøve af is, som antagelig er 1000 år gammel, og to prøver, som er omkring 1 år gamle fra området i ca. 1250 m's højde nord for gletscherne, som flyder ned mod Bredefjord. Derudover er der undersøgt en prøve fra Russells gletscher ved Sdr. Strømfjord som antagelig er 10.000 år gammel. Resultater fra disse undersøgelser viser, at der kan være en betydelig kemisk og aldersmæssig variation imellem forskellige områder.

I 2003 blev der afholdt en vandkonference i Nuuk (Greenland Resources, 2003), hvor der bl.a. blev sat fokus på anvendelse af is som ressource, og konferencen blev fulgt op med en Hvidbog i 2004 (Greenland Resources, 2004).

Glaciologisk arkiv

GEUS glaciologiske arkiv indeholder flyfotos, satellitbilleder, publikationer samt optegnelser og datamateriale fra undersøgelser tilbage fra 1948. Forskningsresultaterne fra GEUS/GGU's undersøgelser foreligger både i publiceret form, samt i upublicerede optegnelser og dagbøger.

Gletscherregistrering, atlas og database

GEUS/GGU har siden slutningen af 1950'erne og frem til begyndelsen af 1970'erne løbende foretaget en identifikation og registrering af samtlige gletschere i Syd – og Vestgrønland fra Kap Farvel og op til 71°N. Dette er sket indenfor WGMS (Wold Glacier Monitoring Service) regi, hvor der anvendes etablerede og universelle retningslinjer for registrering, som er gældende for alle gletschere. GEUS gletscherregistrering følger således internationale retningslinjer for registrering (Weidick et al., 1992). Den overordnede inddeling af Grønlands Indlandsis og gletschere er vist i fig. 1. Figuren er på side 8

De enkelte gletschere er identificeret ved en id-kode, da ikke alle gletschere i Grønland er navngivet og stavemåden samtidig varierer (ny/gammel retskrivning), samt ved navn, hvor dette findes. En fuldstændig beskrivelse af koden kan ses i Weidick et al. (1992). Der er desuden en kort omtale af kodesystemet i afsnit 3.

Alle de registrerede gletschere er indtegnet på kortblad i en skala på 1:250.000, men publiceret i atlasform i målestoksforhold 1:300.000. Deres lokalisering, udbredelse og afgrænsning er således dokumenteret geografisk (se Weidick et al., 1992).

Alle gletscherdata ligger i en mindre EXCEL "database" på GEUS og ved National Snow and Ice Data Center i Colorado, USA. Denne blev anvendt ved udvælgelsen af relevante gletschere i 2000. Da databasen som udgangspunkt havde et internationalt sigte, blev tilhørende tekst og koder indlagt på engelsk.

GEUS geologiske kortlægninger

GEUS geologiske kortlægning omfatter kort, der viser de kvartære aflejringer og kort der viser det underliggende grundfjeld m.v. Kortene demonstrerer, hvordan de geologiske forhold er i omegnen af gletscherne. Kortene foreligger i målestoksforholdene 1:500.000 (Kvartærgeologiske kort) og 1: 500.000 og 1:100.000 (Grundfjeldskort) (GEUS, 2002) (Bilag 2).

KMS topografiske kort

Kort- og Matrikelstyrelsen (KMS) har udgivet en række kort, som viser geografi, terræn, byer mv..

Saga maps dækker næsten hele det undersøgte område i målestoksforhold 1:250.000. De foreligger desuden digitalt. Derudover findes turistkort i udvalgte områder i målestoksforhold 1:100.000 og 1:75.000 samt stedvis fritidskort i målestoksforhold 1:20.000 (Bilag 2).

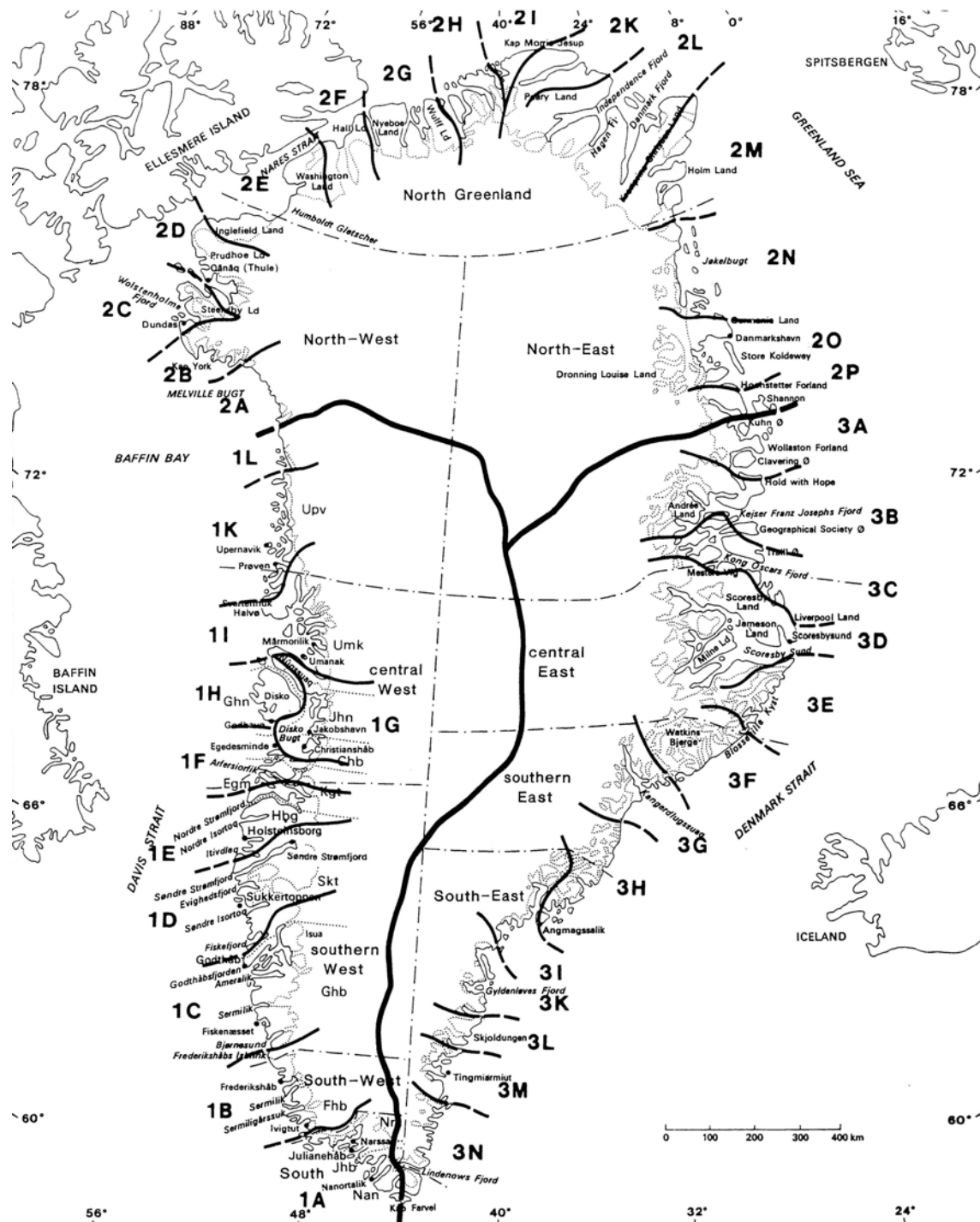


Fig.1: Overordnet gletscherhydrologisk inddeling af Grønland. (Efter Weidick et al. 1992.)

Atlas over miljøets følsomhed over for oliespild

Den Vestgrønlandske kyst og dens fjorde fra 60° N til 72° N foreligger kortlagt med hensyn en række forhold indenfor fysisk miljø og natur, som er følsomme overfor oliespild fra skibe eller olieboringer. Området er kortlagt i målestoksforhold 1:250.000. Der er en medfølgende tekst og en klassifikation af følsomheden (Mosbech et al., 2000, 2004).

Satellitbilleder

Der er anvendt satellitbilleder fra Landsat 7 ETM+, Landsat 5 TM, Landsat 4 TM og ASTER (Bilag 3)

2. Fysisk ramme og gletscherkarakterer

2.1 Undersøgelsesområdet

Området på Grønlands syd- og vestkyst, som ligger mellem 60° og 67° N er karakteriseret ved at have de fleste større byer og største befolkningstæthed.

Det er samtidig det bedst tilgængelige område i Grønland set ud fra fysiske, naturlige forhold både på landjorden, i fjordene, på gletscherne og med hensyn til klimaet. Det er et udstrakt land-område, som mange steder kan krydses til fods. Rigtig høje bjerge ses kun stedvis. Fjordene er ofte dybe, og de fleste er sejlbare.

Det er derfor oplagt, at forsøge at etablere yderligere erhverv i området, i dette tilfælde produktion af is/vand, da det med hensyn til de naturgivne forhold, de logistiske udfordringer og transport og bynærhed, er det sted i Grønland, som er bedst egnet og optimalt at benytte hertil.

2.2 Regional geologi

Grundfjeldet i den sydvestlige del af Grønland kan opdeles i fire geologiske provinser: Det Nagsugtoqidiske foldebælte, den Arkæiske blok, det Ketilidiske foldebælte og Gardar provinsen (Fig. 2).

Det Nagssugtoqidiske foldebælte.

Den sydlige del af Nagssugtoqiderne i Kangerlussuaq området, som blev dannet for ca. 2000-1800 millioner år siden, består hovedsageligt af omdannede og genfoldede gamle Arkæiske grundfjeldsbjergarter. De arkæiske gnejser er intruderet af sværme af doleritgange, der er udeformeret i den arkæiske blok, men som bliver mere og mere deformerede, når man bevæger sig mod nord op i Nagssugtoqiderne. Den Nassugtoqidiske foldebælte strækker nordfra og ned til omkring Sdr. Strømfjord.

Den Arkæiske blok

Arkæikum er betegnelsen for den ældste jordperiode, og den Arkæiske blok indeholder også de ældste bjergarter i Sydvestgrønland. Langt den største del af bjergarterne er gnejser og granitiske bjergarter med amfibolitintrusioner, der er dannet i perioden for mellem 3600 og 2600 millioner år siden. I Nuukregionen findes også en række meget gamle metamorfoserede vulkanske og sedimentære bjergarter (Grønstenbælter). Blokken strækker sig fra Sdr. Strømfjord til syd for Arsuk fjord.

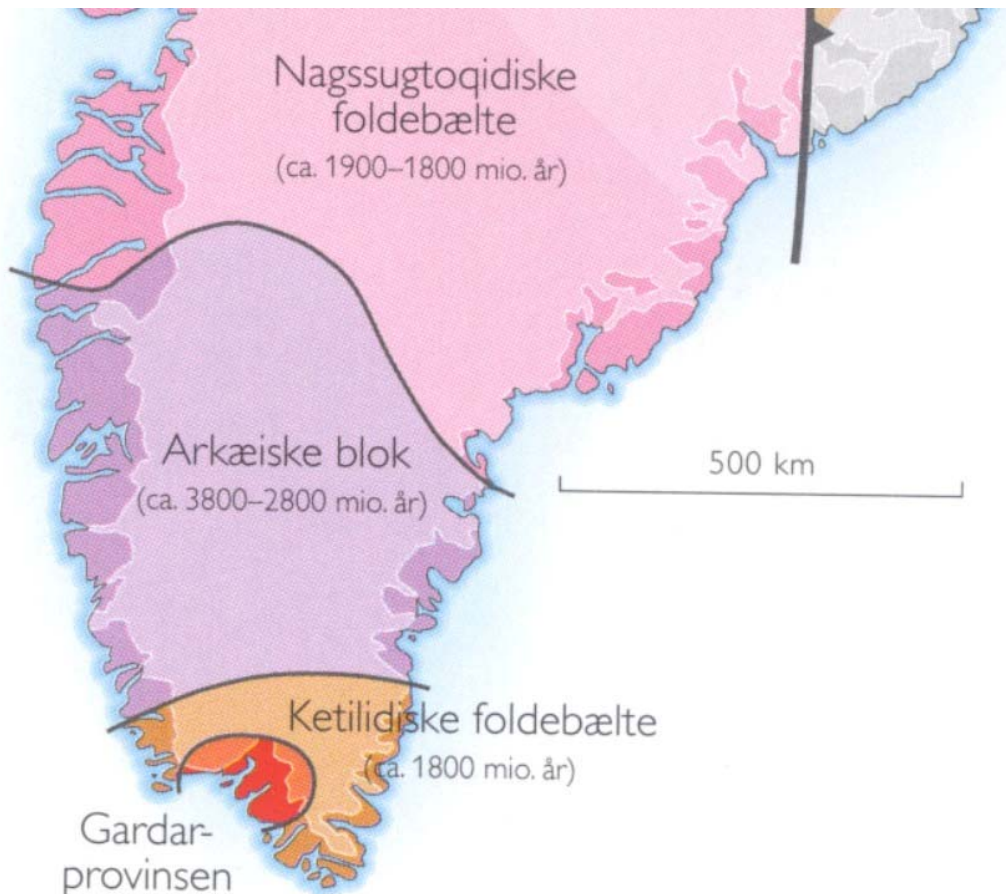


Fig. 2. De geologiske provinser i det sydlige Vestgrønland (Efter Henriksen et al., 2000).

Det Ketilidiske foldebælte

Grundfjeldet i Sydgrønland dannes af rødderne af en NØ-SV- forløbende bjergkæde, der opstod langs randen af den arkæiske blok for mellem 1850 og 1725 millioner år siden. Op mod den Arkæiske blok er der en grænsezone, hvor gamle ketilidiske sedimenter og vulkanske bjergarter blev aflejret inden bjergkædefoldningen satte ind, og de udgør nu de geologiske forhold i Ivittuut området. Sydøst herfor er der en bred central granitzone, hvor en række store granitintrusioner tilsammen udgør Julianehåb batholitten. Sydøst for Julianehåb batholitten er der en zone med sandsten og yderligere sydøst herfor er der en zone med skifre. Sandstenen er oprindeligt sandede erosionsrester fra Julianehåb batholitten afsat i floder, og skifrene er oprindeligt lerede aflejringer afsat i havet lidt længere væk fra batholitten. De sandede og lerede aflejringer er efterfølgende indgået i bjergkædedannelsen, hvorved de er metamorfoserede til sandsten og skifre. Foldebæltet når helt ned til Sydgrønland, hvor det omslutter Gardar provinsen.

Gardar provinsen

Efter at den Ketilidiske bjergkæde var eroderet, ned skete der en strækning i jordskorpen, hvorved der dannedes en riftzone, hvor der opstod brudzoner i NØ-SV'lig retning og forkastningsblokke blev sænket i forhold til omgivelserne. I disse sænkninger dannedes sedimentære bassiner (med dannelse af f.eks. Igaliko sandstenen), hvor også lavaer indgår. I den sene del af denne riftfase intruderede en række magmaer, der har en helt speciel geokemisk sammensætning. De har dannet specielle bjergarter med sjældne minerealer og med stærk berigelse i Zr, Nb, Ta, U, Th og sjældne grundstoffer (Ilimaussaq intrusionen). Det betyder, at der i dele af området kan være radioaktive forhold. Hele dette sprækkedalskompleks kaldes Gardar provinsen og er dannet for mellem 1350 og 1120 millioner år siden.

Kvartærtiden

Over grundfjeldsbjergarterne træffes yngre, løse aflejringer fra Kvartærtiden. De sidste 1,8 millioner år har Grønland været præget af nedisninger, hvor Grønland har været helt isdækket i istiderne, og hvor de kystnære områder har været isfri i mellemistiderne, ligesom de er nu. De aflejringer, der opstår som følge af isens tilstedeværelse, er eroderet fri fra grundfjeldet, eller det er løse sedimenter, der har ligget på grundfjeldet. Sådanne aflejringer samles som moræner, som enten dannes under bunden af isen: bundmoræner eller dannes foran og langs siderne af isen: randmoræner, sidemoræner og endemoræner. Moræner består af en usorteret, heterogen blanding af ler, silt, sand og sten.

En anden aflejringstype fra isen er sedimenter, der aflejres af smeltevandssfloder eller i issøer foran isen. Smeltevandssedimenterne omfatter sorterede, ofte lagdelte sand- og grusforekomster og til tider ler- og siltforekomster, der kan danne flade terrasser eller hedesletter. Kvartærtidens marine aflejringer findes ofte som siltaflejringer med muslingeskaller, der danner terrasser i forskellige niveauer helt op til kote + 140 m. At de kan findes så højt skyldes landhævning p.g.a. isens afsmeltning.

2.3 Terræn: land, kyst og fjord

Det er vanskeligt at give en generel karakteristik af terrænet i umiddelbar nærhed af gletscherne/Indlandsisen, idet terrænet varierer meget, også over korte afstande. Ofte er der tale om småkuperet barfjeld med små og større søer. En del steder er der udviklet en hedeslette med braiderende vandløb foran isen. Andre steder munder isen ud i en fjord, hvor der kan være en større eller mindre kalvisproduktion. Se eventuelt Jakobsen et al., (2000) for detailbeskrivelser af udvalgte områder.

Kysterne i det undersøgte område er i al væsentlighed domineret af klippekyster, der ofte hælder stejlt ned mod fjordene. Generelt fremstår klippekysterne i nærheden af gletscherne/Indlandsisen uden strandbred. Lokalt findes taluskegler med varierende hældning og materialesammensæt-

ning eller glaciële kyster, der som regel kun har gennemgået en beskeden marin påvirkning. Sedimenterne hér spænder over alle kornstørrelser, fra ler til store blokke. Ved taluskysterne og de glaciële kyster kan der forekomme en smal strandbred, men den har i så fald ikke været mulig at identificere på det foreliggende datamateriale.

Flere steder, hvor hedesletter eller alluvialfaner munder ud i fjordene, er der i fronten af disse udviklet en deltakyst. Sedimenterne ved hedeslettens deltakyst er oftest finkornede, ler og sand, mens de ved alluvialfanens deltakyst er grovere og spænder fra sand til sten.

Egentlige strande eller strandengskyster ses uhyre sjældent i nærheden af gletscherne/Indlandsisen. Det samme er tilfældet for barrierekyster og marsk og/eller tidevandsflader, der kun er registreret i nærheden af Frederikshåbs Isblink.

Fjordene i det undersøgte område synes generelt at være dybe, men det er et gennemgående træk, at fjordene kun er yderst sparsomt eller slet ikke kortlagte, hvilket betyder, at lokalkendskab er nødvendigt for sikker navigation i området. Ofte fremstår store strækninger af de indre dele af fjordene brede og stort set uden øer, mens der i mundingsområderne mod åbent hav er skærgårde af talrige små og større øer, som vanskeliggør sejlads. Sejlads på flere af fjordene vanskeliggøres af kalvis, og hvor der findes kalvisbanker er isen tæt stuvet og sejlads udelukket.

Antallet af kendte ankringspladser på fjordene er yderst begrænset. Det samme er tilfældet for strandlandingspladser. Det må det dog antages, at det er muligt at foretage sikker strandlanding med mindre fartøjer på flere af de kyststrækninger, der er udpeget som deltakyster.

Det har ikke været muligt at foretage en udpegning af brugbare strandlandingspladser på det foreliggende materiale. Dels er målestokken for kortgrundlaget for lille, dels er ækvidistancen (højdeforskellen mellem højdekurverne) for stor. Det samme gør sig gældende for en eventuel udpegning af lokaliteter i nærheden af gletscherne/Indlandsisen, der kunne være velegnede for lokalisering af produktions- og opbevaringsanlæg for is- og vandproduktionen. En udpegning heraf forudsætter undersøgelser på lokaliteterne.

2.4 Indlandsis og lokalgletschere

Overordnet kan gletschere i Grønland klassificeres som enten Indlandsisen eller lokalgletschere, der på mange måder adskiller sig fra hinanden udover størrelsesforholdet. Et fællestræk ved de to gletschertyper er imidlertid, at begge er opdelt i flere zoner betinget af temperatur og masseomsætning. Disse zoner har betydning for, hvorledes urenheder indlejres i isen.

Gletscherzoner og massebalance

Gletschere er overordnet inddelt i zoner med henholdsvis en ablationszone (massetab) og en akkumulationszone (massetilførsel)(fig.3). I ablationszonen overstiger massetabet ved smeltning massetilførslen ved snepålejring. Modsat er det i akkumulationszonen, at pålejringen er større

end afsmeltningen. Akkumulationszonen kan yderligere underinddeles, idet varierende mængder af nedsivende smeltevand har indflydelse på gletscherens interne struktur (Fig.3).

Tørsnezonen, hvor smeltning og vandnedsivning ikke forekommer, eksisterer stort set kun i den nordlige indre del af Indlandsisen og aldrig på lokale gletschere. I denne zone kan den reneste is forventes at forekomme, da sneen overgår til is ved kompression og helt undgår vandfasen, hvor fremmede stoffer fra atmosfæren potentielt kan optages i isen.

I perkolations- og vådsne-zonerne vil der sporadisk forekomme smeltning, som muliggør nedsivning og inkorporering af atmosfæriske urenheder. Disse zoner udgør størstedelen af akkumulationszonen på Indlandsisen syd for 67° N.

På lokalgletschere er de hyppigste zoner ablations- samt vådsnezonerne (den nedre del af akkumulationszonen). Områder uden smeltning findes stort set ikke på lokalgletschere.

Smeltningen i Indlandsisens randområde er tiltaget de senere år, og der sker en udtynding (Bøggild, et al., 2004). Arealet, hvorfra det smelter på Indlandsisen, er ligeledes steget indenfor de seneste år (Perkins, 2005), og der er en betydelig hurtigere og større transport af gletschertungerne til kælvning i havet end tidligere (Rignot & Kanagaratnam; 2006).

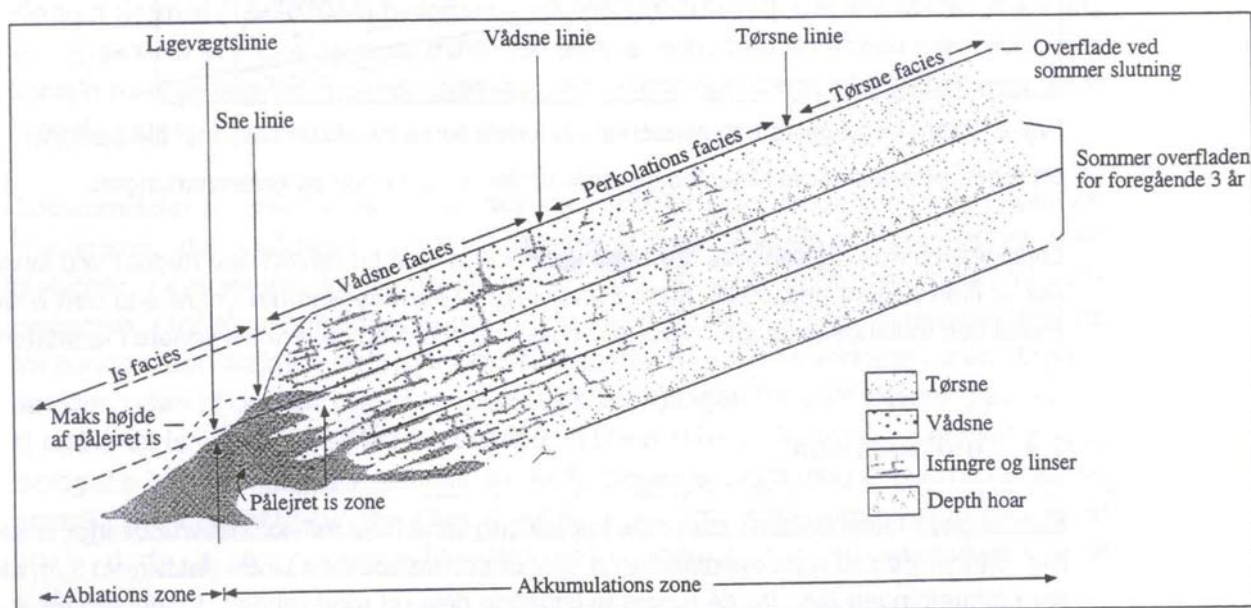


Fig. 3. Inndeling af en gletscher i akkumulations- og ablationszoner m.v.

Indlandsisen

På grund af Indlandsisens størrelse, kuppelform samt høje refleksionsevne overfor solstråling danner den sit eget overfladeklima. Der opstår katabatiske faldvinde, som blæser i faldretningen d.v.s. fra de højest beliggende dele ud mod randen. Vindene danner en barriere overfor luftbåren transport af materiale fra det omgivende land. Kun ved fronten og primært på isens overflade forekommer større koncentrationer af luftbåret støv. Koncentrationen af fremmede partikler i Indlandsisens is kan derfor forventes at være betydeligt lavere end indholdet i lokale gletschere.

Fremmede partikler, som indlejres i isen i akkumulationszonen, har ofte deres oprindelse som kondensationskerner for snedebøren og er hyppigt saltkrystaller fra fordampning over hav. Støv fra jordens overflade har også været målt i iskerner, men generelt er støv med denne oprindelse transporteret i den øvre atmosfære i koncentrationer, som er betydelig lavere end dem, der kan måles i områderne nær kysten. Den lave koncentration af fremmede partikler i isen gør den attraktiv til produktion af is til flaskevand i forhold til is fra lokalglaciere i Grønland. Den stadige akkumulation i akkumulationszonen kompenseres ved en is-dynamisk flydning, hvorved isen bringes ned i lavere højde, hvor afsmeltningen foregår (se fig. 3). I denne bevægelsesproces vil de nederste/yderste dele af glacieren blive udsat for kontakt med underlaget, og den kan dermed optage materialer fra bunden. Selve isbevægelsen medfører en mekanisk nedbrydning af det underliggende fjeld til sedimenter med en stor reaktiv overflade, som forstærker optagelsen af geokemiske stoffer i isen. Sivende og genfrysende smeltevand kan yderligere forstærke denne optagelse. I denne forbindelse er det tilrådeligt at undgå udvinding af is, som har været i kontakt med, eller i nærheden af bunden, under flydningen fra akkumulationszonen til fronten. Transporten af is fra akkumulations- til ablationszonen foregår i stor skala ved en kvasi-viskøs flydning. Imidlertid medfører flydningen, at der internt i isen kan opstå spændinger, som overstiger isens brudstyrke, således at der kan dannes spalter. I forbindelse med disse spalter kan smeltevand, der har været i kontakt med atmosfæren eller bunden, trænge ind og genfryse internt i isen. Oprindelsen af blåbånd i glacier antages at være genfrossent smeltevand. Ved brydning af kvalitetsis bør disse blåbånd derfor undgås, idet isens kvalitet og alder her er usikker.

Lokalglaciere

Lokalglaciere er her betegnelsen for glaciere, der ligger uden for Indlandsisens rand. De kan variere meget i størrelse og form fra små botnglaciere på under 1 km² op til lokale iskapper med arealer på adskillige hundrede kvadrat-kilometer. Typisk ligger akkumulationszonen på disse lokale glaciere fra 7-800 meters højde og opefter.

Lokalglaciernes afgrænsede størrelse kombineret med en relativ stor nedbør ved kysten gør, at isen i disse glaciere mest sandsynligt er størrelsesorden yngre end den is, som findes ved Indlandsisens rand.

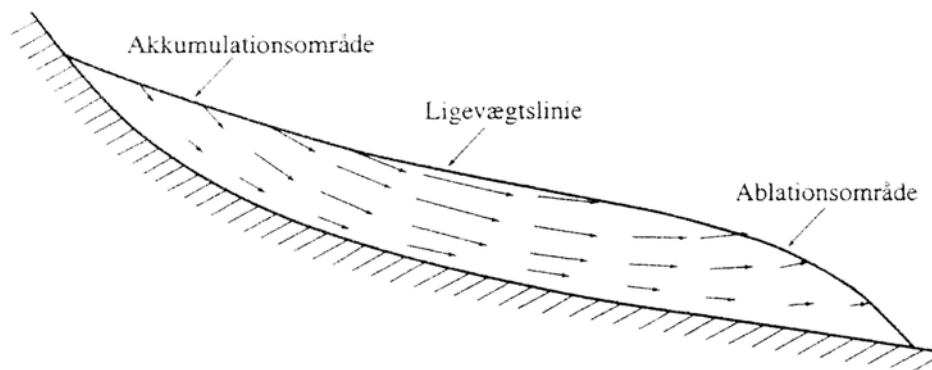


Fig. 4. Intern bevægelse i en gletscher. Materiale føres fra akkumulations- til ablationsområdet, således at det højestbeliggende ender længst nede på gletschertungen.

Særlige glaciologiske forhold af betydning for iskvaliteten

En følge af klimavariationer gennem tiden er, at de dynamiske forhold for udløbere fra Indlandsisen til stadighed vil blive ændret. Dette kan medføre, at der opstår dynamisk isolerede områder med mindre aktivitet, kaldet dødisområder. Her er alder og oprindelse usikker, så kvaliteten som konsum-is kan ikke garanteres. Når den yderste is er overskredet af yngre og mere dynamisk aktiv is, som med sikkerhed har isdynamisk kontakt med de bagvedliggende ismasser, kan isens oprindelse bestemmes ud fra flydestrukturen (Bøggild et al., 2000).

Dødisområder er ofte forårsaget af overskydninger i isen langs forskydningsplaner, shear-planer, der også kan forekomme på langs af flyderetningen d.v.s. langs siden af en gletscher. Med udgangs-punkt i særlige glaciologiske forhold, må det anbefales, at der foretages en vurdering af overfladen før en egentlig brydning påbegyndes. Denne vurdering kan minimere risikoen for at bryde dødis, is som har været i kontakt med bunden, eller is som indeholder mange blåbånd (Bøggild et al., 2000).

2.5 Klimatiske forhold

Nedbør og tåge

Om vinteren er der snebygger det meste af tiden over åbent vand. Nedbøren er høj i Sydgrønland, men lav mod nord, hvor luftfugtigheden er lav, især om vinteren og om foråret. Den årlige nedbør varierer fra 200-300 mm i Diskoområdet til mere end 1000 mm i Sydgrønland. I Nuuk er der omkring 600 mm nedbør.

Tåge forekommer som et særligt sommerfænomen (mindre end 1 km sigtbarhed), især i maj, juni og juli, hvor der er stor temperaturkontrast mellem den kolde havtemperatur og den relative varme atmosfære. Tåge forekommer mindre hyppigt i kystzonen end over havet.

Temperatur

Over havet langs Grønlands vestkyst er middel lufttemperaturen under +10° C hele året rundt og den koldeste måned er februar (- 4° til -20° C) og den varmeste er august (+2° til +8° C). Langs kysten ligger temperaturen på +8° C i august og mellem -4° til - 20° C i februar.

Vind

Nedadrettede vinde (katabatiske faldvinde) fra Indlandsisen mod kysten, som kaldes føhn, er en relativt varme vinde. De er meget hyppige i Sydgrønland, men mindre hyppige nordpå langs kysten. I de indre fjorde kan vindene undertiden være meget voldsomme og af orkanstyrke.

Vindforholdene langs kysten er præget af vestenvind ind mod land (følgende de vigtigste veje for cyclonerne), hvor de kan forårsage en hurtig og dramatisk ændring fra føhn forhold til stærk vind med sne eller regn.

Stærke storme forekommer især i Sydgrønland, men de aftager i antal mod nord.

2.6 Oceanografi

De oceanografiske forhold bestemmes af koldt polarvand fra det Arktiske ocean, der bringes sydpå af den Østgrønlandske Havstrøm og af Irminger Strømmen, som kommer fra den Nordatlantiske Havstrøm. Den Østgrønlandske Havstrøm strømmer mod syd langs Grønlands østkyst, hvor den i Sydøstgrønland forenes med Irminger strømmen. Ved Kap Farvel bøjer den rundt om Grønland og strømmer nordpå langs Grønlands vestkyst som den Vestgrønlandske Havstrøm. Dele af den bøjer også af mod vest hele vejen mod Nares Strædet i nord og følger derefter Canadas vestkyst mod syd, hvor den forsætter i Labrador Strømmen.

2.7 Havisforhold

Havisen ud for Grønlands syd og vestkyst og i fjordene kan være en begrænsning for bl.a. skibsfart.

Vestisen

Isen, der dannes i Baffin bugten og Davis strædet, kaldes for "Vestsisen". Isforholdene er bestemt af den relativt varme nord- og nordveststrømmende Vestgrønlandske Havstrøm og den kolde sydstrømmende Baffin Havstrøm. Syd for 65-67° N er de isfri områder imidlertid dominerende gennem hele året langs Grønlands kyst. Dette er især tilfældet mellem sen sommer og midt vinter, mens isen kan påvirke området i den sene del af vinteren. Helt mod syd påvirker vestisen næsten aldrig området.

Storisen

Flerårig is med stor tykkelse fra det Arktiske ocean, som er til stede store dele af året langs den sydlige del af Grønlands østkyst, kaldes for "Storis". Under normale forhold bringer den Østgrønlandske Havstrøm storis til Kap Farvel, hvor den ofte passerer nordpå med den Vestgrønlandske Havstrøm og har den største udbredelse i tidlig sommer. Mængden af is varierer fra år til år. Isen kan nå helt til Nunarsuit og også til Nuuk, men den når almindelig vis kun til Paamiut. I foråret og sommeren kan der være brede bæltter med pakket storis tæt ved kysten omkring Kap Farvel og Julianehåb Bugten.

Fjordisen

Fjordis isoleret fra havet formes i mange fjorde, hvor den starter med at dannes i november og december. Den kan dog være påvirket eller reduceret i mængde på grund af stærk vind gennem vinteren. En vurdering af sandsynligheden for is i fjordene kan ses i Mosbech et al. (2004).

2.8 Isbjerger

Isbjerger, som er specielt farlige for skibsfart, er bl.a. karakteriseret ved at de stammer fra gletscheris, og at de producerer ferskvand, når de smelter.

Der er talrige isbjerger ud for Vestgrønland, men især nord for 68° N (Mosbech et al., 2004). De fleste store isbjerger ud for kysten syd for Sisimiut stammer fra Østgrønland. Den Østgrønlandske Havstrøm fører isbjerger sydpå og rundt om Kap Farvel. Der er stor variation i mængden, der runder Kap Farvel på grund af variation i strøm, vejrforhold og havis. Den største mængde runder fra tidlig sommer til midt sommer. I Sydgrønland føres isbjerger med havstrømmen mod nord. Mellem syd-spidsen og 61° N (Narsarsuaq) kælder Indlandsisens udløbere desuden i større omfang, og der er også mange små isbjerger i fjordene, hvoraf en del dog smelter, inden de når havet. Mellem 61° og 68° N kælder Indlandsisens udløbere i mindre omfang, og der er færre isbjerger i fjordene, men lokalt vil der altid kunne træffes isbjerger.

2.9 Isens Kvalitet

Gletscherisens kvalitetsforhold er en sum af de kemiske forhold og indholdet af sediment, og oftest er gletscherne ikke helt rene. Isens alder er en vigtig parameter, idet is, der kan dateres tilbage til tiden før mennesket begyndte at forurene, kan forventes at være fri for miljøfremmede stoffer og kun indeholde naturlige komponenter, hvoraf nogle også kan være skadelige for mennesket.

Sediment og partikler

Generelt er gletscheris fra Indlandsisen et rent naturprodukt. Dette forhold udelukker imidlertid ikke, at der i isen kan forekomme meget små koncentrationer af fint terrestrisk støv og meteoriske partikler, som er udfældet eller faldet ned fra atmosfæren. Der kan også peges på aske, sod og trækul, som er ført frem med vinden og som kan påvises på en del gletschere. Partiklerne må dog opfattes som et overvejende sterilt materiale. Afsmeltingen ved isranden medfører imidlertid, at urenhederne ophobes på overfladen, hvorved Indlandsisens overflade i visse områder fremstår uren. Overfladens urenheder påvirker dog kun i begrænset omfang kvaliteten af isen, idet isen er impermeabel. De særlige glaciologiske forhold, hvor urenheder kan indesluttet i isen og kan forringe iskvaliteten lokalt, kan forekomme i forbindelse med 1) spalter (blåbånd), 2) dødis, 3) forskydningsplaner i isen.

Forekomsten af midtmoræner på isoverfladen indikerer, at bundmateriale, som er taget op fra det geologiske underlag, har nået gletscherens overflade. Generelt må det anbefales, at den dybeste samt den mest randnære del af isen ikke brydes. Grunden er, at det er is, som har været i nærheden af det underliggende fjeld, og denne kan indeholde endog høje koncentrationer af fremmedpartikler i form af silt, sand og grus samt og ler samt mineraler med uheldige egenskaber som f.eks. en radio-aktivitet.

Lokalgletschere må forventes en højere koncentration af fremmedpartikler, som er indblæst fra det omliggende land. Sammenholdt med den betragtelig lavere alder af isen i lokalgletschere, må de samlet betegnes som mindre egnede til produktion af flaskevand.

En vurdering af isens potentiale som råstof for drikkevand, bør omfatte isens indhold af sediment og partikler. Det er imidlertid kun yderst sporadiske informationer om indholdet af sediment og partikler fra de 38 gletschere. Derfor omtales dette punkt kun under beskrivelserne, hvis der foreligger oplysninger.

Kemiske forhold

Isens oprindelse og ikke mindst dens alder kan være de væsentligste salgsparametre for flaskevand, der stammer fra den grønlandske indlandsis. Imidlertid kan en positiv forventning til et særligt produkt ødelægges, hvis der i vandet eller isen findes forureningsstoffer. Selv om isens alder er høj, er der en teoretisk mulighed for eksponering af overfladen med moderne industrikemikalier gennem nedbør. I en opfattelse af isens kvalitet er det afgørende, at isen ikke indeholder nogle "moderne" forureningsselementer som f.eks. pesticider, der stammer fra den industrialiserede tidsalder. Derudover må isen til de fleste formål ikke indeholde naturlige men helsemæssigt uheldige stoffer. Det være naturligt at gennemføre de samme typer af analyser af isvand, der gælder for naturligt mineralvand og kildevand.

Det er væsentligt at gøre opmærksom på, at isen efter den nuværende lovgivning ikke må benævnes som naturligt mineralvand eller kildevand, men skal kaldes noget andet. Det er vigtigt, at

der allerede nu etableres en lovgivning / bekendtgørelse, der med hensyn til kvalitetskrav som minimum sidestiller isvandet med naturligt mineralvand.

Dette indebærer i praksis, at de krav, der gælder for naturligt mineralvand, kildevand og emballeret drikkevand, kan anvendes som skabelon for, hvilke vandkvalitetsparametre, der skal anvendes ved en vurdering af afsmeltet Indlandsis som kilde til drikkevandsproduktion. De mest omfattende regler gælder for betegnelsen naturligt mineralvand, mens kravene til kildevand og emballeret vand er mindre. I det følgende er et forslag til de krav, der kunne stilles til vand fra Grønlands Indlandsis (isvand) skrevet med udgangspunkt i den danske bekendtgørelse nr. 1015 af 10/12 2003. Uddrag af bekendtgørelsen er vedlagt i bilag 4, herunder de forbindelser, det foreslås at analysere for.

Ved grønlandsk vand fra Indlandsisen forstås bakteriologisk sundt vand, som brydes ved et geografisk fastlagt sted. Vandet karakteriseres ved sin naturlige renhed. Vand, der indvindes fra Indlandsisen, må kun markedsføres som vand fra den grønlandske Indlandsis, hvis det opfylder en række konkrete betingelser i (bilag 4) samt overholder maksimumsgrænserne for naturligt forekommende bestanddele, samt hvis udnyttelsen af isen og aftapning af vandet derfra sker i overensstemmelse med bestemmelserne. Grønlandsk isvand må kun aftappes i Grønland og må kun underkastes følgende behandling og tilsætning: Udskillelse af ubestandige stoffer som jern- og svovlforbindelser ved filtrering eller dekantering. Udskillelse kan eventuelt ske efter forudgående iltning, såfremt denne behandling ikke medfører nogen ændring i vandets sammensætning for så vidt angår de væsentlige bestanddele, der er bestemmende for vandets egenskaber. Enhver desinficerende behandling uanset midlet er forbudt.

Det afsmeltede vand fra isen skal have et lavt indhold af udviklingsdygtige mikroorganismer og vidne om effektiv beskyttelse af vandet mod enhver forurening. Efter aftapning må indholdet af mikroorganismer ikke overstige 100 pr. ml ved 20 - 22° C efter 72 timer på agar-agar eller en agar-gelatineblanding og 20 pr. ml ved 37° C efter 24 timer på agar-agar. Indholdet af mikroorganismer skal måles inden for 12 timer efter aftapningen, idet vandet i dette tidsrum skal holdes på 4° C +/- 1° C. Der gælder specielt, at isen og det tappede vand skal være fri for parasitter og patogene mikroorganismer. Ved salg må det samlede indhold af udviklingsdygtige mikroorganismer i grønlandsk isvand kun hidrøre fra den normale udvikling af vandets bakterieindhold der stammer fra isen.

Isen skal herudover opfylde en række krav til det uorganiske kemiske indhold og til organiske mikroforureninger, der kan sammenfattes i følgende:

1. Der må ikke findes kvantificerbare mængder af pesticider eller pesticidrester i isen,
2. Der må ikke findes PCB eller andre organiske mikroforureninger
3. Der må ikke findes tungmetaller eller radioaktive komponenter

I bilag 5 er listet hvilke forbindelser indenfor 1 og 2, der skal analyseres for.

Eksisterende kemiske data

For at bedømme is egnethed som drikkevand (i henhold til EU's og Danmarks drikkevandsregler) blev der i forbindelse med gletscherarbejdet (Mayer et al. 2003) udtaget 4 isprøver fra Syd og Vestgrønland (Bender et al., 2003a):

Der er udtaget 3 prøver vest for Narsassuaq i Sydgrønland. Heraf er 1 prøve af mere end 1000 år gammel is taget fra gletscheren Qalerallit Sermia i ca. 200 m's højde, 1 prøve er taget fra gletscherområdet nord for Qalerallit Sermia i 1250 m's højde og 1 prøve mere nord for gletscheren Sermilik i 1200 m's højde. De to sidste prøver anses for at være 1 år gamle. Desuden blev udtaget 1 prøve fra Russells gletscher ved Sdr. Strømfjord i 400 m's højde, og den har en alder på mere end 10.000 år. Alle prøver blev analyseret for pesticider og metaboliter, PAH og PCB og mikrobiologi (Bender et al., 2003a). Der blev konstateret forurening af den unge Indlandsis i Sydgrønland med organiske miljøfremmede stoffer i en høj koncentration. Der blev bl.a. målt pentachlorphenol (6.1 µg/l) og 15 forskellige PAH'er i koncentrationer på 0.014 – 0.65 µg/l. På den baggrund er det vigtigt at undersøge, om den forurening, der er fundet i den unge Indlandsis, er almindeligt forekommende eller om der er tale om et isoleret tilfælde.

Der blev desuden gjort overvejelser om den globale forurenings betydning for Indlandsisen (Bender et al., 2003b). Det blev bl.a. konkluderet, at der ikke var miljøfremmede stoffer i de undersøgte prøver af gammel is, men et højt indhold af miljøfremmede stoffer i prøven af yngre alder, samt et lavt indhold af mikrobiologiske kim.

Der foreligger således kun meget få oplysninger og analyser om gletschernes kemiske sammensætning, og der nævnes derfor ingen analyser under gletscherbeskrivelserne.

2.10 Isens alder

Faktorer som påvirker isens gennemsnitlige opholdstid

Isens bevægelse er ikke turbulent og dermed ikke opblandet, så antagelsen om en gennemsnitlig opholdstid er i princippet hypotetisk, og gælder kun som gennemsnit for oplandet. Isbevægelsen i gletschere er ikke lineært proportional med tykkelsen, men derimod en potensfunktion. Yderligere er isen mest plastisk deformérbar nær bunden, som følge af højere tryk og temperatur. De dynamiske forhold medfører, at der i forbindelse med de største istykkelser langs faldretningen sandsynligvis vil forekomme en dominerende isflux, som reducerer isens gennemsnitlige opholdstid i udløberne betragteligt.

Hvis der forekommer smeltning ved bunden (sandsynligt i det sydlige Grønland), vil det frigjorte vand virke som smøring langs gletscherens sål og dermed forstærke isbevægelsen, hvilket igen virker i retning af at reducere isens gennemsnitlige opholdstid.

Historisk dokumentation af Weidick (1988) viser, at isfronten ikke har været stationær gennem de sidste hundrede år. Dette er antagelig en respons på Den lille Istid, som kulminerede omkring år

1600. Generelt må gletscherfronten betegnes som særdeles dynamisk og derved følsom overfor ændringer i klima og isdynamiske forhold. Dette ses ved at isranden over en historisk periode har pulseret frem og tilbage.

Det bør nævnes, at udløbere, som har udvist store variationer i frontens position gennem historisk tid, må anses for at være relativt følsomme eller "instabile". For disse udløbere er det vanskeligt at anvende "steady state"-kriteriet. Dette vanskeliggør bestemmelse af aldersforhold, flydestruktur osv. vha. numeriske beregningsmodeller.

Modelberegninger af isens alder

Da direkte dateringsmetoder af isens alder er usikre, besværlige og bekostelige, er numeriske modelberegninger af isens alder en almindelig anvendt metode, om end modellerne kan være endog meget komplicerede. Overordnet betragtet bliver aldersbestemmelsen mere præcis, når modellernes detaljeringsgrad forøges. Men aldersforholdene for en specifik udløber fra Indlandsisen vil i høj grad være bestemt af lokale topografiske, isdynamiske og meteorologiske forhold, data som oftest ikke eksisterer. I større skala, og midt på Indlandsisen, er lokale forhold af mindre betydning. Derfor er aldersfordelingen i Indlandsisen bedst beskrevet vha. storskala-modeller, hvor isdynamik omkring Indlandsisens centrale områder er væsentlige.

En anerkendt modelberegning af Indlandsisens aldersforhold er at anvende en 3-dimensionel ikke-stationær, termo-mekanisk model, hvor der er bestemt den relative dybde af 10.800 år gammel is, som betegner overgangen fra sidste istid til den efterfølgende varmeperiode. (se Bøggild et al., 2000). Det vises, at der i det sydlige Grønland er det procentuelle indhold af istidsis det laveste i hele Grønland, og ud fra resultaterne kan det konkluderes, at den yngste is forekommer i den sydligste del af Indlandsisen. En høj akkumulationsrate, kombineret med smeltning samt bundglidning langs isens sål, foruden den generelt lille istykkelse, er årsagerne til at isens alder generelt er mindst i det sydligste Grønland. Hvis isens alder har stor betydning, kan det derfor anbefales at foretage en brydning så nordligt, som muligt.

Modelberegninger i Mayer et al. (2003) viser, at mange gletschere i det sydlige og sydvestlige Grønland indeholder is, som er mere end 5000 år gammel.

Gennemsnitlig opholdstid af is

Den simpleste måde at estimere gennemsnitsalderen i et glaciologisk bassin er at gøre en række forsimplede antagelser om isens flydning og om klima/nedbørsforhold tilbage i tid. Hvis det antages, at nedbør og afsmeltningsforhold har været konstante og lige store i en periode længere end isens alder, er det muligt at estimere den gennemsnitlige opholdstid af isen ved at sætte isens volumen i forhold til den årlige akkumulation. Dette må betragtes som den simpleste og nok mest usikre metode til aldersbestemmelse.

I området nær bunden af Bredefjord er der for tre gletscherudløbere, hvorom der er informationer om de dynamiske forhold i oplandet, estimeret en alder på 1000 år, som dog må tages som et

første og groft skøn over isens gennemsnitlige opholdstid i dette dynamiske opland (Bøggild et al., 2000).

Der foreligger således kun få oplysninger om gletschernes aldre, og disse omtales derfor ikke videre under gletscherbeskrivelserne.

3. Kriterier for udvælgelse og beskrivelse af gletschere

3.1 Indledning

Hovedkriterierne for udvælgelse af gletscherne har været følgende:

1. Isen skal være af god beskaffenhed (renhed).
2. Gletscherne skal ligge nær infrastruktur.
3. Gletscherne må være lokaliseret i et område med overkommelige udskibningsforhold og nær arbejdskraft.

Is fra Indlandsisen har en renhed, som væsentlig overstiger renheden af isen fra lokale gletschere i kystlandet. Derfor er der blevet fokuseret på udløbsgletschere fra Indlandsisen, hvilket f.eks. er årsagen til, at Sukkertoppen gletscheren og gletschere i omegnen af den ikke er taget i betragtning.

Det har desuden været nødvendigt at foretage en bestemmelse af afstanden fra gletscherfronten til nærmeste fjord/hav med henblik på at kunne foretage en vurdering ud fra tilgængelighedskriteriet. Der er således også foretaget en estimering af afstanden til fjord/hav, i nærmeste hele kilometer, og med en øvre grænse på 10 kilometer, da det ikke er sandsynligt, at gletschere med afstand på over 10 km vil være umiddelbart interessante. Fra en gletschers udløb i en fjord kan der derefter godt være en længere afstand til havkysten eller til en større by, hvilket også indgår i vurderingerne.

3.2 Udvalgte gletschere

GEUS Gletscher-register og database indeholder informationer om i alt 5692 gletschere fra Syd og Vestgrønland. Ved gennemgang af disse i 2000 blev 267 identificeret som udløbere fra Indlandsisen, samt at de havde et regulært flydemønster.

De udvalgte gletschere ligger alle syd for 67° N og alle mindre udløbere er valgt fra. Samtidig skulle gletscherne have en højde mindre end 500 m over havet. De 79 tilbageværende gletschere er derefter blevet sorteret efter afstand til fjord/kyst. Heraf har de vigtigste mindre end 10 km til havet, og de fleste ligger syd for 64° N (45/37 stk.), hvoraf 18 når havniveau. Derefter blev der udpeget 38 gletschere, som var potentielt egnede til produktion af is og vand (Bøggild et al., 2000). Heraf bestod 2 gletschere i virkeligheden af 2 gletschere hver. Der er desuden peget på yderligere 1 + 1 gletscher, hvorfor i alt 42 gletschere er inddraget i nærværende overvejelser om at finde egnede gletschere.

3.3 Gletscherbeskrivelser

For de udpegede gletschere er foretaget en beskrivelse for de enkelte lokaliteter er på basis af de kilder til oplysning, som er anført i afsnit 2. Herunder omtales, hvad der beskrives under de enkelte punkter:

Navn

Hvis gletscheren har et navn er dette angivet ellers der det skrevet: Intet navn. Eks.: Sermeq.

Gletscher id-kode

Den fuldstændige globale identifikationskode starter med GL for Grønland og 2U for Nordamerika (se Weidick et al., 1992). Disse koder er ikke med i denne rapport. Sermeq gletscheren i Søndre Sermilik fjord i Sydvestgrønland, kode 1 AC 07020 er den første gletscher, som beskrives. Her startes med 1 for Vestgrønland, A for hovedområde i Sydvestgrønland, C for Søndre Sermilik fjord, 07 for det naturlige hydrologiske bassin i fjorden, mens 020 refererer til gletscherenheden i bassinet (se også fig. 1).

KMS-1985 rute

Gletschere er aflejringer, der kan ændre form og udbredelse indenfor relativt korte åremål. For sammenligning af forhold ved flere lokaliteter er det derfor vigtigt at have et referencetidspunkt, hvor en beskrivelse er helt dækkende, og hvor der foreligger en samtidig information for hele området. Til dette formål blev i 2000 valgt den store flyfotodækning af Grønland udført på foranledning af Kort- og Matrikelstyrelsen i 1985. Der er derfor angivet KMS rute- og billednummer. Eventuelle ændringer af gletscherne før eller efter denne tid kan så anføres under gletscherens udvikling. Eks.: 8-8-1985, 887M no. 425.

Satellitbilled data

Her angives numre på ASTER billeder og Landsat billeder. I bilag 3 kan ses numrene på alle billeder og hvilke tidsperioder de er fra.

Lokalisering

Her anføres navn på nærliggende fjord e.a., beliggenhed i Grønland samt gletscherfrontens afstand til fjord/kyst i 1985/2000 (sidstnævnte var oprindeligt udvælgelseskriterie i Bøggild et al., 2000). Eks.: Søndre Sermilik fjord, Sydgrønland. Front: 0 km fra fjord.

Gletscherkoordinater

Der angives de geografiske koordinater for længde- og breddegrader. Koordinatpunktet, der angives, er et punkt på centerlinien for gletscherens bevægelse i ablationsområdet. For sektorerne

for gletscherudløberne fra Indlandsisen er koordinatpunktet placeret tæt på randen, sådan at en omdefinering af det totale sektorområde ikke vil influere på den angivne koordinat. Eks.: 60° 49`N, 44° 26`V.

Topografiske kort

Der er angivet nummeret på KMS Saga kort (SM) samt evt. turist-fritidskort. Der angives både det kort, hvorpå gletscheren findes, og de kort, som viser adgangsforholdene bl.a. via fjordene. Desuden angives den kortinddeling (OS), som blev anvendt ved udarbejdelse af det grønlandske oliespildsatlas (Mosbech, 2000, 2004). Eks.: SM 2. OS: 6041, 6042.

Gletscherafgrænsning

Under dette punkt angives følgende data for gletscheren:

Orientering, som orienteringen af ablationsområdet i gletscherens nedadgående bevægelsesretning Eks.: SV.

Maksimal højde, som gletscherens højeste punkt over havniveau. Værdierne er taget fra topografiske kort og er dermed estimeret. 1800 m over havniveau er taget som øvre grænse: Eks.: 1800 m.

Minimal højde, som gletscherens laveste punkt over havniveau, hvilket vil være 0 m i havniveau. Eks.: 200 m.

Overfladeareal, som gletscherens overfladeareal i km². Arealet er blevet digitaliseret. Begrænsning for det opmålte areal er linjen for 1800 m over havniveau.: Eks.: 157,75 km².

Gletschermorfologi

Der beskrives som udgangspunkt gletschernes tilstand på referencetidspunktet i registeret. Det drejer sig dels om selve gletscheroverfladen (grad af dens opspaltning, evt. isfaldsdannelse), og dels om dens strukturelle forhold, som stærk iblanding af medslæbt morænemateriale i gletscherlegemet (midtmoræner). Ved fronten, hvor der er forskydningsplaner, kan der være tale om, at der føres morænemateriale eller andet (f.eks. marint) materiale fra gletscherens bund til dens overflade. Ved gletscherens udtynding ses undertiden en afsnøring af gletscherens ydre dele. Disse henligger næsten uden bevægelse (dødis). De udstrakte hedesletter foran gletscherfronten og mange af dens randområder er ofte en kilde til luftbåren støvtransport til gletscheroverfladen. Desuden angives den morfologikode, som findes i GEUS database. Den består af seks tal, hvor de enkelte tal står for: 1: Primær gletscherklassifikation, 2: Gletscherform, 3. Frontkarakterer, 4. Længdeprofil, 5. Hovedkilde, 6. Gletscheraktivitet. Sidstnævnte behandles under næste punkt.

Gletscherudvikling

Dette er en beskrivelse af de observerede gletscherændringer, oftest gennem det seneste århundrede. Ændringerne er en respons på tidligere og nuværende klimaændringer. De kaldes

også gletscherens aktivitet, og det vil fremgå af beskrivelserne, at denne varierer fra gletscher til gletscher og fra årti til årti. Egentlig prognose for gletscherændringer kan udføres for enkeltlokaliteter, men er vanskelig at udføre detaljeret i større antal. Observation af trends i den enkelte gletschers ændringer kan her være en erstatning. Ændringerne har betydning både ved anlægsarbejde nær isranden, ved ændring af forholdene for tilgængelighed til gletscherfronten, samt ved vurdering af isens aldersforhold.

Der omtales også egenskaber, som kan udledes ud fra modellering af gletschernes transport (i m/år) og fluxforhold (i m³/år) ud fra klassifikationen: Høj, medium, lav (Mayer et al., 2003).

Terrænforhold kyst og land

Forhold omkring gletscheren omtales især med vægt på gletscherfronten og dalsiderne omkring gletscheren ved fronten.

Fjorden

Hvis gletscheren løber ud i en fjord, beskrives fjordens forhold. Det omtales også i hvilket omfang, der foreligger bathymetriske (dybde-) data for fjordene. De omtalte typer: Multibeam, singlebeam, digitaliserede multiplex, digitaliserede opmålingsblade angiver metoderne, som er anvendt til opmålingerne (se bilag 2: Farvandsvæsenet, 2005).

Geologiske forhold

De geologiske forhold er beskrevet overordnet, både med hensyn til grundfjeldet og til de overliggende kvartære aflejringer.

Tilgængelighed

Tilgængeligheden er beskrevet som forholdene omkring gletscherfronten. Dette omfatter afstandsforholdene mellem gletscherfront og fjord/hav, og karakteren af det landterræn, der måtte være. Der omtales også kalvisforhold. Desuden er der beskrevet, hvor langt der er fra gletscherfronten til havet via fjordsystemerne samt til nærmeste større by/havn. Adgang til gletscherfronten er således angivet som en mulighed for besejling e.a. af lokaliteten så meget af året som muligt.

Andre forhold

Under dette punkt er anført forskellige erhvervs- og miljøforhold, som kan berøres eller være følsomme ved besejling (oliespild), etablering af bygninger/havne (anden forurening) eller produktion nær ved gletscheren. Der er lagt vægt på fiskeri, jagt, fugle og pattedyrkolonier og ærkæologiske mindesmærker.

Samlet bedømmelse

Beskrivelsen afsluttes med en foreløbig bedømmelse af gletscherens egnethed til produktion af is til flaskevand ud fra de foreliggende oplysninger. De er anvendt tre kategorier: Potentielt egnet, delvis egnet og mindre egnet.

4. Beskrivelse af de udvalgte gletschere

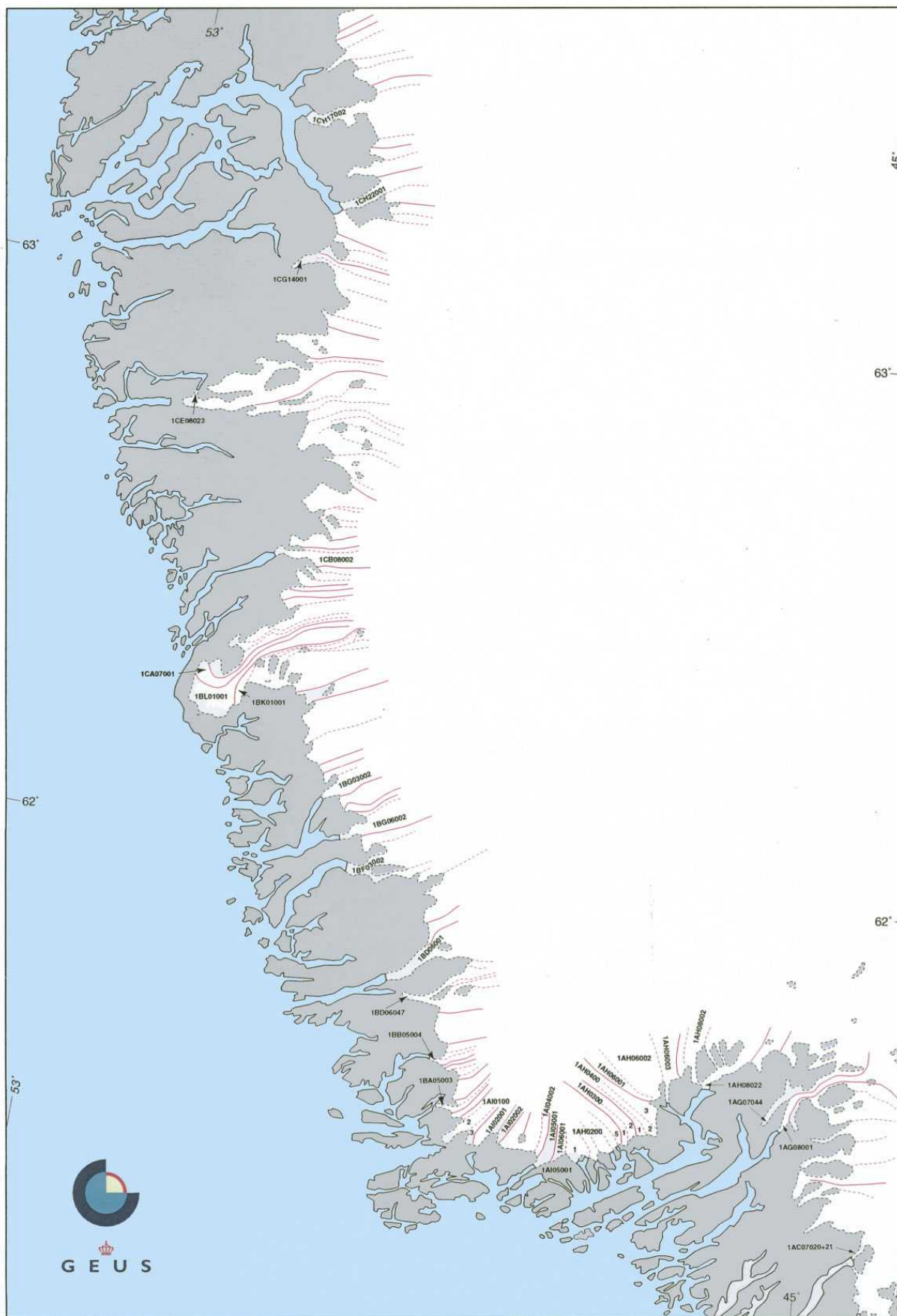
De 42 udvalgte gletschere er beskrevet i geografisk rækkefølge startende med den sydligste:

Sermeq i Søndre Sermilik fjord og sluttende med den nordligste: Russels gletscher.

Der er indsat et kort, som viser gletschernes beliggenhed (Fig. 5). Hver undersøgt gletscher er angivet med Id.kode. Af tekniske grund når kortet ikke op til Sdr. Strømfjord området, hvorfor de to sidste og nordligste gletschere ikke er på kortet.

Fig. 5. Kort med angivelse af beliggenheden af de undersøgte gletschere i Syd- og Vestgrønland vist ved deres Id.-kode (Fra Bøggild et al., 2000). Målestoksforhold ca. 1:2.000 000.

Figuren er på side 30.



4.1 Sermeq. Gletscher Id.-kode: 1 AC 07020

KMS-1985 rute: 8-8-1985, 887M no.425.

Satellitbillede data:

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7233018000110950, 7233018000114150, 7233018000118950, 7233018000217650,
7233018000219250, 7233018000222450, 7233018000228850, 7233018000313150,
7233018000415051, 7233018000418251, 7233018000419851, 7233018000421451,
7233018000427852, 7233018000513650, 7233018000526450, 7233018000529650,
7233018009923250, 7233018009926450

Lokalisering: Søndre Sermilik fjord, Sydgrønland. Gletschertunge fra lokal iskappe ("Julianehåb iskappe"). Front: er 0 km fra kysten.

Gletscherkoordinater: 60° 49`N; 44° 26`V.

Topografisk kort: SM 1 og SM 3. OS: 6002, 6056.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SV. Maksimal højde: 2100 m o.h.n.. Minimal højde: 0 m.o.h.. Overfladeareal: 94.90 km².

Gletschermorfologi: Den 2-3 km lange gletschertunge sænker sig stejlt ned fra 1400 m højde ned mod fjorden i et stærkt opsprækket isfald. Gletscherens sider fremtræder mørkfarvet af materiale, blæst ind fra de friske moræner på klippesiderne omkring gletscheren. Morfologisk kode: 365216.

Gletscherudvikling: Gletscherfronten var i midten af det 19. århundrede beliggende omtrent i nuværende position, hvorefter den ekspanderede 12 km gennem fjorden før 1880. Der foregik derefter en langsom afsmeltning og udtynding af gletscheren indtil 1960'erne (total recession ca. 2 km) hvorefter den resterende 10 km lange gletschertunge indenfor en kort årrække omkring 1970 brød op, efterladende gletscherfronten i samme position som i midten af forrige århundrede. Fronten har stået på samme position fra 1985 til 2005. Formodentlig er gletscheren periodisk fremløbende (surging), dvs. med skift mellem hurtig fremrykning og mellemliggende lange afsmeltningsperioder.

Terrænforhold, kyst og land: Kysten ved selve gletschertungen er en gletscherkyst. Kysten vest for gletschertungen er en klippekyst, der falder stejlt ned til fjorden. Kysten syd for gletschertun-

gen er ligeledes en stejl klippekyst, dog synes der at være et mindre stejlt plateau nederst ved fjorden.

Fjorden: De inderste ca. 23 km af Søndre Sermilik fjorden er ikke kortlagt. Der kendes ingen ankerpladser for denne del af fjorden. De stejle klippekyster udelukker at der findes strand-landingspladser.

Navigation på fjorden forudsætter lokalkendskab. Oplysninger om dybdeforholdene er følgende: For det midterste stykke af fjorden (ca. 25 km) findes der digitaliserede multiplexdata (100m), og for den ydre tredjedel af fjorden (20-25 km) findes der singlebeamdata (25m).

Geologiske forhold: Der er ikke nævneværdige forekomster af kvartære aflejringer nær gletscheren. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter (Julianehåb Bartolitten).

Tilgængelighed: Der er adgang gennem Søndre Sermilik fjord. Kalvisproduktionen er relativt ringe, men fronten er omgivet af stejle fjeldvægge. Fjorden frem til gletscherfronten er bred, og forventes relativt dyb. Tidevandet i de ydre fjorddele er på ca. 3m. Søndre Sermilik fjorden er ca. 45 km lang fra randen af Sermeq gletscheren og frem til hvor den deler sig i tre fjorddele: Ammalortup tunua, Akorna og Saqqa. Derefter er der yderligere 35 km til kysten ved Nanortalik. Nanortalik er den eneste større by nær fjorden.

Andre forhold: I de indre dele af fjorden er der begrænset jagt og fiskeri og få arkæologiske mindesmærker ved kysten. I de ydre dele fra Sermilik og ud af fjorden er der også kolonier med ynglende fugle.

Samlet bedømmelse: Gletscheren med ringe kalvisproduktion må anses for mindre egnet til produktion, da den har lejlighedsvis surging og vanskelige terrænforhold. Der er by, havn og arbejdskraft i nærheden.

4.2 Qooqqup Sermia. Gletscher Id-kode: 1 AG 08001 + 2

KMS-1985 rute: 9/8 1981, KMS rute 879F no. 1300.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2018310627, 2018422927

Landsat 4 TM ID-numre:

4233017009224510

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000014650, 7001017000017850, 7001017000030650, 7002017000008950,
7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750,
7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954,
7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652,
7002017000526250, 7002017000529450, 7233017000110950, 7233017000114150,
7233017000118950, 7233017000212850, 7233017000217650, 7233017000219250,
7233017000222450, 7233017000313150, 7233017000322751, 7233017000415051,
7233017000418251, 7233017000419851, 7233017000421451, 7233017000423052,
7233017000526450, 7233017009923250, 7233017009926450

Lokalisering: Gletscherfronten kommer ud i Qooroq isfjord, Sydgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 1 AG 08001: 61° 12`N, 45° 12`V

1 AG 08002: 61° 20`N, 45° 18`V.

Topografisk kort: SM2 og SM 3. OS: 6053, 6054, 6055, 6106

Gletscherafgrænsning: 1 AG 08001: Orientering: SV. Maksimal højde: 1800 m.o.h., Minimal højde: 0 m. Areal: 157,75 km². 1 AG 08002: Orientering: SV. Maksimal højde: 2400 m o.h.n.. Minimal højde: 0 m. Areal: 759,75 km².

Gletschermorfologi: Gletscheren er stærkt spaltet i de nedre dele trods jævn gross overflade. Spaltningen er forårsaget af stærk isbevægelse og fører til anselig kalvisproduktion. En midtmøræne deler loben, og angiver, at gletscheren fødes dels fra Indlandsisen (delsektor 1AG08001),

og dels fra den syd herfor beliggende iskappe ("Julianehåb iskappe" 1 AG08002). Morfologisk kode: 1 AG 08001: 164111, 1 AG 08002: 364111.

Gletscherudvikling: Der er sket recession af gletscherfronten i 1900-tallet (ca. 2 km). Recessionen var ophørt i 1942, og fronten har stået i samme position (inden for et par hundrede meter) i 1953, 1985, 1992 og 2001. Sammensynkningen af gletscheren ses som markerede trimline zoner omkring gletscheren og dens front.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscheren udmunder og kalver i Qooqqup isfjord. Selve fronten af gletscheren, der er knap 2 km bred, er en gletscherkyst. Tilstødende kyster på begge sider af gletscherfronten er stejle klippekyster. På vestsiden af fjorden findes først ca. 9 km klippekyst, derefter ca. 3 km talus-kyst, som igen efterfølges af et par km glacial kyst. På hele strækningen er kysten stejl, på delstrækninger endog meget stejl. På østsiden af fjorden findes først omkring 9 km stejl klippekyst, dog afbrudt af et par km talus-kyst ca. 2 km fra isranden. Efter klippekysten påtræffes en meget lokal delta-kyst, derefter ca. 2 km glacial kyst med stejlt bagland, og dernæst en godt 1 km lang deltakyst, med et fladt bagland, nemlig den relativ brede Qooqqup Kuua (Sorte Elv)-dal med braiderende smeltevandsløb i hedeslettesedimenter.

Fjorden: Dybdeforhold: Ingen kort eller data for selve Qooroq-fjorden. Men efter isfjeldsbanen/fra "Mellemlandet" og ca. halvvejs ud til åben kyst findes der digitaliserede opmålingsblade, mens der fra den resterende strækning, ud til åbent hav, findes digitaliserede multiplex. Nærmeste ankerplads er på den modsatte/vestlige side af Mellemfjeldet, ret ud for Narsarsuaq. Skibe op til 130 m's længde og 8 m's dybgang kan lægge til ved en anløbsbro ved Narsarsuaq. Deltafronten godt 10 km syd for gletscheren er yderst tvivlsom pga. af den store kalvisproduktion og kalvisbanken.

Lokalkendskab er essentiel for navigation på fjorden sydvest for Mellemlandet. Mellem Mellemlandet og isfronten hindrer en anelig kalvisproduktion og tilstedeværelsen af en kalvisbanke ved munden af fjorden sejlads ind i og på fjorden.

Geologiske forhold: Nordvest for gletscheren er terrænet mindre stejlt end sydøst for, og her findes udbredte kvartære moræneaflejringer. Grundfjeldsbergarterne omkring Qooqqup Sermia hører til Gardar intrusionen Igaliko, som er stærkt beriget i Zr, Nb, Ta, U, Th og sjældne jordarter.

Tilgængelighed: Tilgængeligheden vanskeliggøres af den stærke kalvisproduktion ligesom også kalvisbanken ved munden af fjorden (15 km VSV for nuværende front) er en hindring for sejlads til fjorden og isbjerger pakker undertiden på banken. Selve Qooroq isfjorden er ca. 17,5 km lang. Den er en sidefjord til Tunulliarfik fjorden, hvor der fra udløbet er ca. 12,5 km nordpå til Nar-

sarsuaq (med lufthavn). Ud af fjorden mod kysten er der ca. 40 km til Narsaq og herfra er der via Narlunaq Skovfjord ca. 45 km til kysten.

Andre forhold: Der er lidt fiskeri i de indre dele af fjorden. Der er vigtige arkæologiske mindesmærker ved bl.a. Igaliko. I den ydre del af fjordsystemet er der mange mindesmærker langs kysten. Fra Narsaq og ud af Narlunaq Skovfjord er der megen jagt og fiskeri, og især ved kysten mange fuglekolonier.

Samlet bedømmelse: Den store kalvisproduktion vanskeliggør forholdene og gør glestcheren mindre egnet til produktion.

4.3 Kiattuut Sermiot. Gletscher Id-kode: 1 AG 07044

KMS-1985 rute: 9/8 1981, KMS rute 879F no. 1300, også. 7/8 1985, KMS rute 887E no. 4061.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2018310627, 2018422927

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000014650, 7001017000017850, 7001017000030650, 7002017000008950,
7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750,
7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954,
7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652,
7002017000526250, 7002017000529450

Lokalisering: Tunge fra Indlandsisen løber ud mod Narsarsuaq lufthavn, Sydgrønland. Front: 7 km fra kyst. Gletschertungen er en nordlig forgrening af Qooqqup Sermia (1 AG 08001 /02).

Gletscherkoordinater: 61° 14`N, 45° 18`V.

Topografiske kort: SM 2 og SM 3. OS: 6053, 6054, 6055, 6106.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SV. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 100 m.o.h.. Areal: 150,25 km².

Gletschermorfologi: Gletscherens nedre partier (under ca. 800 m.o.h.) er moderat opspaltet. Gletscherfronten krydses af en serie shear moræner, og fronten er omdannet til dødis ved afsnøring fra aktiv gletscheris gennem de nævnte shear (forskydnings-) planer. Morfologisk kode: 163112.

Gletscherudvikling: Gletscheren er omgivet af trimline zoner, der angiver gletscherens tidligere større udbredelse i historisk tid (maksimumudbredelse 1876-ca.1900). Netto recessionen siden da er på ca. 1 km, men dødisdannelsen gør en klar afgrænsning af den aktive gletscherfront usikker. Fronten har ikke ændret position nævneværdigt mellem 1992 og 2001.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscherfronten befinder sig ca. 7 km inde i en dal, nordøst for Narsarsuaq. Kuusaaq (Narsarsuaq Elv) løber meandrerende i den op til 1 km brede dal. Dalbunden er fyldt op af hedeslottesedimenter, og hvor dalen udmunder i Tunulliarfik (Skovfjorden) er der udviklet et >1 km bredt delta. Nord for deltaet findes relativ stejl klippekyst, mens kysten syd for deltaet er en ca. 2 km lang alluvial fane. Det er på den flade, alluviale fane at Narsarsuaq Lufthavn er lokaliseret. Syd herfor bliver kysten igen til en relativ stejl klippekyst.

Fjorden: Dybde data: Selv om der ikke findes søkort for fjorden, eksisterer der alligevel forskellige opmålingsdata. Fra sydspidsen af "Mellemlandet" og til bunden af den gren af fjorden, hvor Narsarsuaq er lokaliseret, findes der multibeamdata. Fra "Mellemlandet" og ca. halvvejs ud til åben kyst findes der digitaliserede opmålingsblade, mens der fra den resterende strækning, ud til åbent hav, findes digitaliserede multiplex.

Der findes ankerplads på fjorden ret ud for Narsarsuaq. Skibe op til 130 m's længde og 8 m's dybgang kan lægge til ved en anløbsbro ved Narsarsuaq.

Lokalkendskab er essentiel for navigation på fjorden.

Geologiske forhold: Langs randen af gletscheren er der kvartære randmoræner, og foran dem er der i dalbunden flodsletteaflejringer af sand og grus, over en strækning på ca. 7 km ud til kysten ved Narsarsuaq. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten. Desuden er der intrusioner af diorit og granodiorit samt Gardar doleritgange. Gletscheren ligger tæt på Gardar intrusionen Igaliko, og der er forhøjede værdier af flour, U og Th i hele området p.g.a. hydrothermal aktivitet i forbindelse med intrusionen.

Tilgængelighed: Der er adgang til gletscheren over land, hvor der ca. 6 km fra Narsarsuaq (lidt længere ad floddal). Gletscherfronten er i alt ca. 7,5 km fra Tunulliarfik Fjorden. Herfra er der ca. 53 km til Narsaaq og yderligere 45 km af Narlunaq Skovfjord til kysten.

Andre forhold: Forholdene er som beskrevet under 1 AG 08001 + 02.

Samlet Bedømmelse: På grund af dødisen og at der kun er adgang over land på en hedeslette, anses gletscheren for at være mindre egnet, selv om der er kort til by og arbejdskraft.

4.4 Eqalorutsit Kangiliit Sermiat (eller Qajuuttap Sermia). Gletscher Id.kode: 1 AH 08022

KMS.1985 rute: 10/8 1981 KMS flyfoto 866A no. 1620.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003163527, 2018310197

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000017850, 7001017000027450,
7001017000030650, 7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750,
7002017000026550, 7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650,
7002017000320952, 7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451,
7002017000426053, 7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450

Lokalisering: Gletscher med udløb i sidefjord til Nordre Sermilik, Syd Grønland. (Front: 0 km fra kyst).

Gletscherkoordinater: 61° 20`N, 45° 48`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6053, 6054, 6105.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SV. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde 0 m. Areal: 872,99 km².

Gletschermorfologi: Gletscherens fødeområde er Indlandsisen. Gletscheren er stærkt opspaltet i hele sit forløb trods jævn og regulær gross overflade. Den har en meget stærk gletscherbevægelse og anseelig kalvisproduktion. To midtmoræner i gletscheren adskiller relativt rolige randområder fra en central del med stærk isbevægelse. Morfologisk kode: 164114.

Modellering viser høj hastighed og flux. Den har høj kalvisproduktion.

Gletscherudvikling: Gletscherfrontens position er kun ændret lidt gennem dette århundrede, mens gletscherens randområder har været under stadig ekspansion, således som det også vil fremgå af mangel på trim line zoner, og af israndens opskrækning af gammel vegetation. Der kan ses en ganske svag fremrykning på billedmateriale fra 1932, 1947, 1953, 1981 og frem til 2001

på få hundrede meter, særligt på frontens østlige side. I samme periode er midtmorænen til den tilløbende gletscher 1AH08002 blevet trykket tilbage af presset.

Terræforhold, kyst og land: Eqalorutsit Kangiliit Sermiat løber ud i den nordligste del af Nordre Sermilik fjorden. Kysten ved selve gletscherfronten er en gletscherkyst. Kysten langs fjorden SV for gletcheren er en stejl klippekyst, og det samme gør sig gældende for den nærmeste del af kysten Ø for gletscheren. Men Ø for gletscheren bliver baglandet hurtigt mindre stejlt, og i en afstand af godt 1 km fra gletscheren ændres kysttypen til en glacial kyst, hvorpå der udmunder en mindre og en større elv. Efter den ca. 2 km lange glaciale kyst følger en knap 2 km lang strækning, hvor det er en alluvial fane, der udgør kysten. Herefter følger en strækning på mere end 10 km, der er karakteriseret som stejl klippekyst.

Fjorden: Dybdeforhold: Der findes ingen kortlægning, men vandet synes dybt. Hvis man tager den samlede fjordlængde, helt ud til åbent hav, kan man foretage en grov tredeling af fjorden. I den yderste tredjedel af fjorden findes der digitaliserede Multiplex data og i den midterste tredjedel findes der digitaliserede opmålingsblade (500-5000 m), mens der ikke foreligger data fra den inderste tredjedel af fjorden.

Der er ingen ankerpladser på de nærmeste 20 km fra gletscheren. At dømme ud fra typen og stejlheden af kysterne nærmest gletscheren, er det næppe sandsynligt, at der findes strandlandingspladser. En mulighed kan dog være længst mod NØ i bunden af fjorden, 2-2½ km øst for gletscherfronten, hvor nogle elve munder ud på en morænekyst, der har et forholdsvis fladt bagland, og hvor der meget tæt ved kysten findes en nordboruin.

Lokalkendskab er essentielt for navigation.

Geologiske forhold: Der er ikke nævneværdige kvartære aflejringer nær gletscheren på kortet. Områdets grundfjeldsbjergarter er overvejende granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten, med intrusioner af dioritisk og basisk sammensætning. De skæres af Gardar doleritgange.

Tilgængelighed: Gletscherfronten ligger ud til en ca. 12,5 km lang sidefjord til Nordre Sermilik Fjord. Der er tæt kalvis i Nordre Sermilik med 200 m lange og 30 m høje isbjerge, og fjorden fryser sædvanligvis til fra oktober til maj. Den anselige kalvisproduktion giver tæt kalvis i det indre af Nordre Sermilik Fjord, som vanskeliggør navigation på fjorden.

Herfra er der ca. 38 km til Ikarsuaq Bredefjord, hvorfra der yderligere er ca. 52,5 km til kysten.

Ved Narssap saava er der adgang til Narsaq (ca. 7,5 km).

Andre forhold: I Nordre Sermilik er der en del arkæologiske seværdigheder og lidt fiskeri. Der er to områder med ynglende sæler. I Tassiusaq fjorden er der ynglende fugle. I de ydre dele af

fjordsystemet er der mange mindesmærker og en del jagt, fiskeri og fuglekolonier. Ved kysten er der bla. fiskeri af muslinger og rejer.

Samlet bedømmelse: Den høje hastighed og flux, samt store kalvisproduktion gør den mindre egnet som produktionsgletscher.

4.5 Intet navn. Gletscher Id-kode: 1 AH 08002

KMS-1985 rute: 10/8 1985 KMS rute 886A no. 1620.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003163527

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000017850, 7001017000027450,
7001017000030650, 7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750,
7002017000026550, 7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650,
7002017000320952, 7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451,
7002017000426053, 7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450

Lokalisering: Sidegletscher fra Indlandsisen til den nedre del af Eqaiorutsit Kangiiliit Sermiat ved sidefjord til Nordre Sermilik fjord, Sydgrønland. Front: 2 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 24`N, 45° 54`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6053, 6054, 6105.

Gletscherafgrænsning: Orientering: S. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 100 m.o.h.. Areal: 219,27 km².

Gletschermorfologi: Den over 10 km lange sidegletscher til Eqalorutsit Killiit Sermiat udspringer fra Indlandsisens rand i 1000 til 1400 m højde og forløber med jævn hældning ned til sammenløbet med hovedgletscheren i 50 til 150 m højde. Gletscheroverfladen synes moderat opspaltet. Midtmoræner på overfladen fra nunatakker ved Indlandsisens rand ses i hele gletscherens længde og dækker partier af gletscherens nedre dele. Morfologisk kode: 167112.

Gletscherudvikling: Gletscheren har formodentlig været under kontinuerlig sammensynkning gennem de seneste årtier. Hovedgletscheren (1AH 08022) har under sin ekspansion i samme periode bredt sig ind i gletscherdalen for 1 AH 08002. Billedmaterialet er det samme som for 1AH 08022, dvs. fra 1932 og frem til 2001.

Terrænforhold, kyst, land og fjord: Gletscheren løber sammen med 1AH08022 godt 1 km før denne udmunder i Nordre Sermilik fjord.

For beskrivelse af terrænforhold på tilstødende kyst og land, samt af fjorden, se 1AH08022.

Geologiske forhold: Lige før sammenløb med 1 AH 08022 er der kvartære randmoræner langs gletscheren. Områdets grundfjeldsbjergarter er overvejende granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten med intrusioner af dioritisk og basisk sammensætning. De skæres af Gardar doleritgange.

Tilgængelighed: Fra gletscheren er der ca. 12,5 km til Nordre Sermilik Fjord, men på grund af hovedgletscheren kan den kun nås med helikopter. Adgangsforholdene er i øvrigt som beskrevet under 1 AH 08022.

Andre forhold: Forholdene er som beskrevet under 1 AH 08022.

Samlet bedømmelse: Gletscheren kan kun nås med helikopter og vil formodentlig være vanskelig at producere fra og er dermed mindre egnet. Desuden er der høj kalvisproduktion.

4.6 Eqlorutsit Killiit Sermiat. Gletscher Id.-kode: 1 AH 06002 + 03

KMS-1985 rute: 10/8 1998 KMS flyfoto 886A no. 1620.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003163527

Landsat 5 TM ID-numre:

5002017008521590

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950,
7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750,
7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954,
7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652,
7002017000526250, 7002017000529450

Lokalisering: Gletscher i bunden af Nordre Sermilik fjord, Sydgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 1 AH 06002: 61° 15`N, 46° 08`V.

1 AH 06003: 61° 16`N, 46° 04`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6053, 6054, 6105.

Gletscherafgrænsning: 1 AH 06002: Orientering: SØ. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal Højde: 0 m. Areal: 641,20 km². 1 AH 06003: Orientering: S. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 km. Areal: 383,77 km².

Gletschermorfologi: Gletscherloben fra Indlandsisen, som nu er opdelt i to arme, er delt af en nunatak. Begge områder danner isfald over en subglacial tærskel ved en højde af ca. 600 m på isoverfladen. Den kraftige opsprækning skyldes dels dette forhold, dels gletscherens funktion som et kraftigt dræn af isranden, hvilket resulterer i høj kalvisproduktion. Morfologisk kode: 1 AH 06002+03: 164 111.

Gletscherudvikling: En velmarkeret trim line zone angiver, at gletscheren tidligere har haft en udstrækning på ca. 8 km foran nuværende front, men alderen af denne udstrækning er ukendt. Historisk information angiver, at gletscherfronten i 1894 befandt sig henholdsvis 2 km (1AH06002) og ca. 3.5 km (1AH06003) foran nuværende front og udgjorde en sammensmeltet tunge. Siden 1894 og indtil ca. 1950 er der foregået en gradvis recession af gletscheren formodentlig afbrudt af fremløb før 1894 og omkring 1944. Fronten er rykket lidt frem siden 1953 og har stået i omtrent samme position fra 1985 til 2001. Fronten til 1AH06002 er muligvis sunket yderligere sammen mellem 2001 og 2005.

Alder: Ca. 1000 år ved bunden af gletscheren ved kysten (afsnit se 2.10).

Terrænforhold, kyst og land: 1AH06003 munder ud i fjorden (den NV-lige arm af Nordre Sermilik Fjord) mellem en nunatak og fjeldmassivet Akuliarusersuaq. Kysten på selve gletscherfronten og nunatakken er karakteriseret som gletscherkyst, mens kysten af Akuliarusersuaq er karakteriseret som glacial.

Kysten af den nunatak, der adskiller gletscherne 1AH06003 og 1AH06001 fra hinanden, er kortlagt som gletscher-kyst, men skal muligvis om-kategoriseres til en klippe- eller glacial kyst, afhængig af geologien. Fjeldvæggene på begge sider af fjorden fremstår meget stejle.

Fjorden: Dybdeforhold: Ingen kortlægning men vandet synes dybt. Hvis man tager den samlede fjordlængde, helt ud til åbent hav, kan man foretage en grov tredeling af fjorden. I den yderste tredjedel af fjorden findes der digitaliserede Multiplex data og i den midterste tredjedel findes der digitaliserede opmålingsblade (500-5000 m), mens der ikke foreligger data fra den inderste tredjedel af fjorden.

Der er ingen ankerpladser på de nærmeste 20 km fra gletscheren. At dømme ud fra typen og stejlheden af kysterne i nærheden af gletscheren, er det næppe sandsynligt, at der findes strandlandingspladser. Der kan muligvis være strandlandingspladser på sydsiden af fjorden, hvor nogle mindre elve munder ud, ca. 4 og godt 10 km øst for gletscherfronten.

Lokalkendskab er essentielt for navigation.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren og langs kysten. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten med spredte Gardar doleritgange.

Tilgængelighed: Der er en lang tynd fjorddel på ca. 10 km ud til Nordre Sermilik fjord. Der er tæt kalvis i det indre af Nordre Sermilik. Der kan forekomme ret store isbjerge (200 m lange, 30 m høje), som vanskeliggør navigation på fjorden.

Der er en mulig alternativ adgang fra bugten ved Eqaľuit Iluat over land via den ydre del af Nordre Sermilik (ca. 15-20 km). Videre ud mod kysten er forholdene som ved 1 AH 08022.

Andre forhold: Forholdene er som ved 1 AH 08022.

Samlet bedømmelse: Den store kalvisproduktion gør gletscheren mindre egnet til isproduktion.

4.7 Eqalorutsit Killiit Sermiat. Gletscher Id.-kode: 1 AH 06001

KMS-1985 rute: 10/8 1981. KMS rute 886A no. 1620.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003163527

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950,
7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750,
7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954,
7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652,
7002017000526250, 7002017000529450

Lokalisering: Sidegletscherstrøm til hovedgletscher 1AH06002 (Eqalorutsit Killiit Sermiat), Nordre Sermilik fjord, Sydgrønland. Front: 2 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 14`N, 46° 11`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6053, 6054, 6105.

Gletscherafgrensning: Orientering: SØ. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 200 m.o.h. Areal: 116,37 km².

Gletschermorfologi: Den 1-2 km lange gletscherarm falder fra Indlandsisens rand i ca. 500 m's højde stejlt ned til hovedgletscheren i et isfald. Sydsiden af gletscheren udgøres af Indlandsisens rand, som i højder af 400 til 500 m støder jævnt til det isfri kystland. Morfologisk kode: 164111.

Gletscherudvikling: Gletscheren og den ovenfor liggende rand af Indlandsisen har gennem de seneste 100 år været underkastet stærk udtynding og recession.

Terrænforhold, kyst og land: På oliespildskortet går gletscheren helt ned til fjorden (den NV-lige arm af Nordre Sermilik Fjord), og kysten på selve gletscherfronten og begge tilstødende fjeldvægge er karakteriseret som gletscherkyst. Knap 2 km øst for gletscherfronten ændrer kysten på sydsiden af fjorden karakter til klippekyst. På nordsiden af fjorden, ca. 4 km NØ for 1AH06001 og

umiddelbart Ø for 1AH06003, dvs. på kysten af Akuliarusersuaq, er kysten karakteriseret som glacial.

Kysten af den nunatak, der adskiller gletscherne 1AH06001 og 1AH06003 fra hinanden, er kortlagt som gletscher-kyst, men skal muligvis om-kategoriseres til en klippe- eller glacial kyst, afhængig af geologien. Fjeldvæggene på begge sider af fjorden fremstår meget stejle.

Fjorden: Dybdeforhold: Ingen kortlægning men vandet synes dybt. Hvis man tager den samlede fjordlængde, helt ud til åbent hav, kan man en grov tredeling af fjorden. I den yderste tredjedel af fjorden findes der digitaliserede Multiplex data og i den midterste tredjedel findes der digitaliserede opmålingsblade (500-5000 m), mens der ikke foreligger data fra den inderste tredjedel af fjorden.

Der er ingen ankerpladser på de nærmeste 20 km fra gletscheren. At dømme ud fra typen og stejlheden af kysterne i nærheden af gletscheren, er det næppe sandsynligt, at der findes strandlandingspladser. Der kan muligvis være strandlandingspladser på sydsiden af fjorden, hvor nogle mindre elve munder ud, ca. 4 og godt 10 km øst for gletscherfronten.

Lokalkendskab er essentielt for navigation.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren og langs kysten. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten med spredte Gardar doleritgange.

Tilgængelighed: Forholdene ved isranden er som ved 1 AH 06002/03 med tæt kalvis is i den indre at Nordre Sermilik fjord. Der kan forekomme ret store isbjerge (200 m lange, 30 m høje), som vanskeliggør navigation på fjorden.

Videre ud gennem fjordsystemet er forholdene som ved 1 AH 08022.

Andre forhold: Forholdene er som ved 1 AH 08022.

Samlet bedømmelse: Den høje kalvisproduktion gør gletscheren mindre egnet til isproduktion.

4.8 Intet navn. Gletscher Id.-kode: 1 AH 04003

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 887E no. 4063.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003163527

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950,
7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750,
7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954,
7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652,
7002017000526250, 7002017000529450

Lokalisering: Randen af Indlandsisen op til kystlandet syd for Eqalorutsit Killiit Sermiat i Sydgrønland (1 AH06002/03). Front: 4 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 11`N, 46° 09`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6053, 6054, 6105.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SØ. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 150 m.o.h.. Areal: 100,04 km².

Gletschermorfologi: Indlandsisen's rand mod kystlandet i 400 til 500 m højde er overordentlig jævn og spaltefri, men også stærkt morænedækket, og muligvis også med støv indblæst fra friske moræner og foranliggende hedesletter umiddelbart uden for isranden. Morfologisk kode: 163111.

Gletscherudvikling: I lighed med de tilgrænsende naboområder har isen været underkastet en stærk udtynding og recession gennem det seneste århundrede.

Terrænforhold, kyst og land: Terrænet foran gletscherfronten befinder sig i 300-500 m's højde. Terrænet har karakter af et kuperet plateau med talrige søer, vandløb og (lokalt) hedeslette. Nærmeste kyst findes ca. 3 km Ø for det NØ-lige "hjørne" af gletscherfronten, hvor man møder den NV-ligste gren af Nordre Sermilik fjord. Kystforholdene på dette sted er beskrevet under gletscher 1AH06001.

Fjorden: NV-lig gren af Nordre Sermilik fjord er beskrevet under gletscher nr. 1AH06001.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten.

Tilgængelighed: Gletscheren er tilgængelig over land fra Eqaiuit Iluat bugten på nordsiden af Nordre Sermilik fjorden (ca. 10- 15 km). De videre forhold ud i fjordsystemet er som ved 1 AH 08022.

Andre forhold: Forholdene er som ved 1 AH 08022.

Samlet bedømmelse: Der er lang transport over land og i fjordområdet ud for gletscheren kan der forventes kalvis fra de tilstødende gletschere. Gletscheren kan betragtes som delvis egnet.

4.9 "Østlige Kangerluarsuk Bræ". Gletscher Id.-kode: 1 AH 04002

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 887E no 4061.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003163527

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950,
7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750,
7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954,
7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652,
7002017000526250, 7002017000529450

Lokalisering: Tunge fra Indlandsisen mod Kangerluarsuk fjord, en nordlig sidefjord til Bredefjord, Sydgrønland. Front: 6 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 08`N, 46° 08`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6053, 6054, 6105.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SØ. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 100 m.o.h.. Areal: 86,22 km².

Gletschermorfologi: Det er en lille gletschertunge, som fra Indlandsisen rager ned i en snæver dal mod den østlige del af bunden af Kangerluarsuk fjorden. Gletschertungen er stærkt opsprækket efter tapning af den store isdæmmede sø Ilulialik i 1987/88 (se 1AH04001). Tapningen foregik gennem 1AH04002. Morfologisk kode: 166111.

Gletscherudvikling: Der er sket gradvis udtynding og recession siden ca. 1880. Netto recession ca. 4 km siden 1880, heraf ca. 1.5 km mellem 1963 og 2001. Den nærliggende isdæmmede sø, Ilulialik, der ligger ved randen af 1AH04001, tømtes ud under gletscher 1AH04002 i 1987/88 og videre ud gennem dalen til fjorden. Det er muligt, at en sådan tømning kan forekomme igen.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscherfronten er opsplittet i to lober, der udmunder i en dal 6-8 km fra Kangerluarsuk, der er en sidegren til Ikersuaq (Bredefjord). Nærmest gletscherfronterne

ses hedeslette, som gennemskæres af en elv, der munder ud i en 3 km lang sø. Fra søen er der videre forbindelse til åben fjord via en elv, der først løber gennem en smal passage mellem to fjeldpartier, og dernæst åbner sig op til bred, braiderende elv, der løber 3 km før den munder ud i fjorden, hvor kysten er karakteriseret som et delta. Midt på deltafronten findes et langstrakt, smalt fjeld, hvis kyst er karakteriseret som klippekyst. Vest for deltaet er kysten karakteriseret som en glacial kyst, mens den øst for deltaet er en klippekyst.

Fjorden: Dybdeforhold: Der findes ikke data fra Kangerluarsuk, men fra Kangerluarsuk og til åben kyst er Bredefjorden dækket af enten digitaliserede opmålingsblade (500-5000 m) eller digitaliserede multiplex (100 m).

Der er ingen oplysninger om ankerpladser på Kangerluarsuk fjord. Det er formentlig muligt at benytte delta-kysten som strandlandingsplads. Lokalkendskab er essentielt for navigation.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten.

Tilgængelighed: Adgang kan ske gennem dalen over land fra Kangerluarsuk fjord (ca. 5 km i lige linje). Der er et grundet delta foran dalen. Fra kysten gennem Kangerluarsuk fjorden til Nordre Sermilk/Bredefjord er der ca. 10 km. Der er tæt kalvis i det indre af Nordre Sermilik Fjord. Der kan forekomme ret store isbjerge (200 m lange, 30 m høje), som vanskeliggør navigation på Iker-suaq (Bredefjord).

Derefter er forholdene som under 1 AH 08022.

Andre forhold: Forholdene er som ved 1 AH 08022.

Samlet bedømmelse: Tapning af issøer kan være et problem. Da der samtidig er lang vej over land, anses gletscheren for at være mindre egnet.

4.10 Intet navn. Gletscher Id.-kode: 1 AH 04001

KMS-1985 rute: 7/8 1985 KMS rute 887E no. 4061.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003163527

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950,
7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750,
7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954,
7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652,
7002017000526250, 7002017000529450

Lokalisering: Indlandsisens rand ved en stor isdæmmet sø (Iluliallk) nord for Kangerdluarsuk Fjord, Sydgrønland. Front: 5 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 04`N, 46° 15`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6053, 6054, 6105.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SØ. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 450 m.o.h.. Areal : 96,70 km².

Gletschermorfologi: Indlandsisens rand slutter jævnt op til det isfri land i højder mellem 400 og 500 m.o.h. Gletscherfronten producerer en del kalvis til den isdæmmede sø, Ilulialik, der ligger ca. 500 m.o.h.. Selve gletscheren er i fronten noget morænedækket med shear moræner. Morfologisk kode: 116111.

Modellering peger på medium hastighed og flux.

Gletscherens udvikling: Der er sket en gradvis udtynding og recession af gletscherfronten mod søen. Udtyndingen af isen forårsagede i 1987/8 en subglacial tapning at søen Ilulialik til Kangerdluarsuk fjord.

Terrænforhold, kyst og land: Isranden befinder sig godt 5 km N for Kangerluarsuk, der er en sidegren til Ikersuaq (Bredefjord). Et godt 2 km bredt fjeldparti adskiller Ilulialik søen fra fjorden.

Fjeldet hælder ret stejlt ned til fjordkysten, der i dette område veksler mellem kysttyperne klippekyst og glacial kyst.

Fjorden: For beskrivelse af fjorden henvises til gletscher 1AH04002

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten.

Tilgængelighed: Adgang kan ske fra Kangerdluarsuk fjord over land øst for den isdæmmede sø (ca. 5 km). Der er derefter ca. 15 km til Bredefjord. Herfra er forholdene som ved 1 AH 08022.

Andre forhold: Forholdene er som ved 1AH 08022.

Samlet bedømmelse: Der kan ske tapning gennem den isdæmmede sø, og den lange vej over land gør gletscheren mindre egnet.

4.11 "Midterste Kangerluarsuk Bræ". Gletscher Id.-kode: 1 AH 03002

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 887H no 4213.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003163527

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950,
7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750,
7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954,
7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652,
7002017000526250, 7002017000529450

Lokalisering: Udløber fra Indlandisen mod Kangerluarsuk fjord, en nordlig sidefjord til Bredefjord, Sydgrønland. Front: 3 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 06`N, 46° 18`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6053, 6054.

Gletscherafgrænsning: Orientering: S. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 150 m.o.h..
Areal: 65.55 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 1 km lange, smalle gletschertunge sænker sig fra Indlandsisens rand ca. 400 m.o.h. til nogle klippetærskeer nær fjorden. Gletscheren er relativt stærkt opspaltet, men kun med lidt moræne. Morfologisk kode: 163112.

Modellering peger på medium hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Gletscheren havde under sin maksimale udbredelse for historisk tid (omkring 1880) kalvende front mod fjorden, men har i det følgende århundrede været underkastet udtynding og recession. Netto recessionen er ca. 1 km. Der ses ingen nævneværdig recession mellem 1953 og 2001.

Terrænforhold, kyst og land: Fronten af den smalle gletschertunge befinder sig omkring 5 km fra Kangerluarsuk, sidefjord til Ikarsuaq (Bredefjord). Fjeldet foran gletscheren er kuperet og

rummer et antal småsøer. Fjeldet falder forholdsvis stejlt ned mod kysten, der er en klippekyst. Vest for klippekysten kommer en kyststrækning, der er karakteriseret som deltakyst under gletscher 1AH03001.

Fjorden: Dybdeforhold: Der findes ikke data fra Kangerluarsuk, men fra Kangerluarsuk og til åben kyst er Ikersuaq (Bredefjord) dækket af enten digitaliserede opmålingsblade (500-5000 m) eller digitaliserede multiplex (100 m).

Der er ingen oplysninger om ankerpladser på Kangerluarsuk fjord. Det er formentlig muligt at benytte delta-kysten mod vest som strandlandingsplads. Lokalkendskab er essentielt for navigation.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten.

Tilgængelighed: Der adgang fra Kangerluarsuk fjord over land (ca. 5 km). Derefter er der ca. 12 km til Bredefjord og efterfølgende 58 km til kysten. Der er dog kun omkring 24 km til den største by Narsaq. Ved kysten er der en NV gående strøm langs kysten. Der er normalt isfrit det meste af året.

Andre forhold: Der er ingen specielle forhold i Kangerluarsuk Fjorden. I Bredefjord er der en del jagt og fiskeri af bl.a. sæl. I fjordmundingen er der fiskeri af rejer, muslinger og krabber. Der er mange arkæologiske mindesmærker i området.

Samlet bedømmelse: Der er lang transport over land, men bortset herfra kunne gletscheren anvendes og må derfor anses for delvis egnet.

4.12 "Vestlige Kangerluarsuk Bræ". Gletscher Id-Kode: 1 AH 03001

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 887E no. 4061.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003163527

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950,
7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750,
7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954,
7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652,
7002017000526250, 7002017000529450

Lokalisering: Udløber fra Indlandsisen mod Kangerluarsuk, en nordlig sidefjord til Bredefjord samt mod Kangerlua bugt, Sydgrønland. Front: 1 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 06`N, 46° 20`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6053, 6054.

Gletscherafgrensning: Orientering: S. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 100 m. o.h..
Areal: 64,61 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 2 km lange istunge falder fra Indlandsisens rand i en højde af 400 m ned mod en foranliggende hedeslette i bunden af Kangerluarsuk med moderat opspaltning at gletscheroverfladen. Gletscheren er omgivet af en bred trim linie zone. Gletscherisen er morænedækket på tungens østlige side. Morfologisk kode: 163111.

Der er medium hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Gletscheren havde maksimal udbredelse for historisk tid i 1876 og stod med kalvende front mod fjorden. Den har siden været under fortsat sammensynkning. Netto recessio-
nen til 1985 er ca. 1.5 km. Der kan ikke ses en nævneværdig recession mellem 1953 og 2001.

Terrænforhold, kyst og land: Fronten af den smalle gletschertunge befinder sig omkring 1 km fra Kangerluarsuk, sidefjord til Ikersuaq (Bredefjord). Kysten, der er nærmest på gletscheren, er

en deltakyst, der på begge sider er omgivet af klippekyst. Et smeltevandsløb fra gletscheren løber gennem en hedeslette og udmunder midt på deltakysten. En større sø er beliggende foran gletscheren.

Fjorden: Dybdeforhold: Der findes ikke data fra Kangerluarsuk, men fra Kangerluarsuk og til åben kyst er Ikersuaq (Bredefjord) dækket af enten digitaliserede opmålingsblade (500-5000 m) eller digitaliserede multiplex (100 m).

Der er ingen oplysninger om ankerpladser på Kangerluarsuk fjord. Det er formentlig muligt at benytte delta-kysten som strandlandingsplads. Lokalkendskab er essentielt for navigation.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren. Marine aflejringer op til kote + 60 m. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten.

Tilgængelighed: Gletscheren er tilgængelig fra Kangerdluarssuk fjorden over flodsletten foran gletscheren (under ca. 1 km) eller fra Kangerlua bugten (ca. 1 km). Herfra er der ca. 15 km til Brede fjord og yderligere ca. 38 km til kysten. Til Narsaq er der ca. 30 km.

Andre forhold: I bunden af Kangerlua bugt er der fuglekolonier og få arkæologiske mindesmærker. Derefter er forholdene som ved 1 AH 03002.

Samlet bedømmelse: Gletscheren ligger tæt ved kysten med medium hastighed og flux. Dræning fra en nærliggende sø skal indgå i overvejelser angående anvendelsen. Gletscheren ligger ikke så langt fra Narsaq og kan anses for potentielt egnet.

4.13 Ilorlliit Sermiut. Gletscher Id.-kode: 1 AH 02005

KMS-1985 rute: 7/8 1985 KMS rute 887E no. 4059.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003163527

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950,
7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750,
7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954,
7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652,
7002017000526250, 7002017000529450

Lokalisering: Inaktiv rand af Indlandsisen med stedvis kontakt til en nordlig sidefjord til Bredefjord. Sydgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 06`N, 46° 23`V.

Topografiske kort: SM 2. OS: 6053, 6054.

Gletscherafgrænsning: Orientering: S. Maksimal højde 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 108,37 km².

Gletschermorfologi: Indlandsisens rand danner stedvis isfald over stejl klint til fjorden (lokal isfaldsdannelse), ellers er det en relativ jævn overflade af Indlandsisens rand. Isbevægelsen er formodentligt ringe. Morfologisk kode: 162112. Modellering viser medium hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Der har været kontinuerlig, men ringe sammensynkning og tilbagesmeltning af isrand siden 1890. Recessionen er markeret ved tydelig trim line. Mellem 1953 og 2001 har gletscherfronten trukket sig væk fra fjordbredden og op ad fjeldet. I 1980 viser et foto, at fronten stadig har kontakt til fjordbredden.

Terrænforhold, kyst og land: Et oversigts-satellitbillede fra 2001 tyder på at gletscherfronten har mistet kontakt til fjorden, der er en nordlig sidefjord til Ikarsuaq (Bredefjord). Et detail-studie af

satellitbilledet vil kunne gøre dette helt klart. Tilstødende kyster er klippekyst med moderate hældninger.

Fjorden: Dybdeforhold: Fjorden er ikke kortlagt og der findes formentlig ingen opmålinger fra den. Med hensyn til Ikersuaq (Bredefjord) henvises til gletscher nr. 1AH02001.

Nærmeste ankerpladser findes ved munden af Ikersuaq, ca. 50 km fra gletscheren. Ca. 5 km sydøst for det sted, hvor gletscherfronten når ned til fjorden, findes en kort kyststrækning, der er kategoriseret som deltakyst. Her kan der muligvis foretages strandlandinger. Lokalkendskab er essentiel for navigation.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren. Marine aflejringer op til kote + 61 m. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten.

Tilgængelighed: Gletscheren kan nås fra sidefjorden til Bredefjord med båd. Gletscheren er stedvis i kontakt med fjorden eller meget tæt ved. Der er formentlig yderst ringe eller ingen kalvisproduktion. Der er ca. 18 km til Bredefjord. Herefter som ved 1 AH 03001.

Andre forhold: Forholdene er som ved 1 AH 3001.

Samlet bedømmelse: Gletscheren ligger tæt ved fjorden med medium hastighed og flux. Da den også ligger tæt ved Narsaq, anses den som potentielt egnet.

4.14 Qalerallit Sermia. Gletscher Id.-kode: 1 AH 02001

KMS-1985 rute: 7/8 1985 KMS rute 887E no. 4058.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003163527, 2003167163, 2015891122

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950,
7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750,
7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954,
7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652,
7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850, 7003017000022450,
7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450, 7003017000205350,
7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550, 7003017000221350,
7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650, 7003017000321652,
7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152, 7003017000507750,
7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950

Lokalisering: Kalvisproducerende gletscher i Qalerallit Imaa fjorden, en sidefjord til Bredefjord, Sydgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 01`N, 46° 40`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6053, 6054.

Gletscherafgrænsning: Orientering: S. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 438,65 km².

Gletschermorfologi: Gletscheren er stærkt opsprækket i centrale dele, hvor der er en midtmøræne fra en nunatak ca. 5 km bag eksisterende front. Der er formentlig ringe bevægelse af isen og ringe kalvisproduktion fra frontens centrale dele. De ydre dele af gletschertungen dækker tidligere havbund med mulighed for indæltning og shear transport af marint materiale (silt), især i gletscherens basale dele. Morfologisk kode: 164111. Modelleringsviser medium hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Der er sket kontinuerlig recession af gletscherfronten og omliggende isrand fra ca. 1890 til 1985 på omkring 5 km, herefter er fortsat recession ca. 1 km til 2001. Gletscheren er derfor omgivet af trim line zones og friske moræner. Der er siden 1890 blotlagt nye nunatakker i oplandets indlandsis på grund af generel udtynding.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscheren munder ud i Qalerallit Imaa. Kysten langs gletscherfronten er en gletscherkyst. Sydvest for isfronten findes en strækning på knap 1 km, der er en deltakyst og hvis bagland kun har moderate stigninger. Deltafladen er under fortsat erosion og den bagvedliggende sø udgør derfor en potentiel fare på grund af udtømmning ud til fjorden. Efter deltakysten følger 13-14 km klippekyst, hele vejen ud til Ikersuaq. Sydøst for isfronten findes først et par km klippekyst med forholdsvist stejlt bagland. Dernæst følger en lokal gletscher uden forbindelse med Indlandsisen, og med en foranliggende smal, glacial kyst. Den resterende kyststrækning ud til Ikersuaq er en forholdsvis stejl klippekyst.

Fjorden: Dybdeforhold: Den inderste del af Qalerallit Imaa, dvs. i bugten umiddelbart foran gletscherfronten findes der ingen opmålinger fra, men resten, dvs. langt hovedparten af fjorden er dækket af digitaliserede opmålingsblade (500-5000 m), og det samme gælder den nærmeste del af Ikersuaq (Bredefjord). Fra den resterende del af Ikersuaq (Bredefjord) findes digitaliserede multiplex (100 m).

Nærmeste ankerpladser findes ved munden af Ikersuaq, mere end 40 km fra gletscheren. Der eksisterer ikke oplysninger om eventuelle strandlandingspladser. Det kan dog ikke udelukkes, at deltakysten sydvest for gletscherfronten kan anvendes. Lokalkendskab er essentiel for navigation.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren. Marine aflejringer op til kote + 63 m. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten.

Tilgængelighed: Qalerallit Imaa fjorden er farbar næsten til gletscherfronten. En mindre isfjeldsbanke markerer maksimumudbredelsen omkring 1890. Dybdeforhold over denne isfjeldsbanke er ukendt, men fjorden beskrives som "farbar næsten til gletscherfront". Der er formentlig ringe kalvisproduktion fra frontens centrale dele. Fra fronten er der ca. 15 km til Bredefjord og derefter ca. 33 km til kysten. Der er ca. 43 km mod øst af Bredefjord til Narsaq.

Andre forhold: Der er lidt fiskeri i bunden af Qalerallit Imaa fjorden. Ellers er forholdene som ved 1 AH 03002 og 1 AH 03001.

Samlet bedømmelse: Den ringe kalvisproduktion, medium hastighed og flux samt afstanden til by og arbejdskraft peger på, at gletscheren er potentielt egnet. Der skal tages højde for søen foran gletscheren.

4.15 Intet Navn. Gletscher Id.-kode: 1 AI 06001

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 887E no 4Q57.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003167163, 2015891122

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850, 7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450, 7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550, 7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650, 7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152, 7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950

Lokalisering: Gletscheren udgør den østlige flanke af Sermitsialik Bræ (1 AI 05001), som er en tunge fra Indlandsisen mod Sermilik fjord, Sydgrønland. Front: 3 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 00`N, 46° 53`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6052, 6053, 6054.

Gletscherafgrænsning: Orientering: S. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde 150 m.o.h.. Areal: 211,30 km².

Gletschermorfologi: Gletscheren har smeltevandsdrænering til en lokalitet ved Bredefjord lidt øst for hovedgletscheren. Forholdene er ellers som ved 1AI 05001. Morfologisk kode: 163112. Modellering viser, at gletscheren har medium hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Udviklingen er som 1 AI05001.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscherfronten munder ud på fjeldet, 200-300 m.o.h. Fjeldet fremstår med småsøer (en enkelt isdæmmet) og retlinede vandløb, der tydeligvis følger sprækkerne i fjeldet. Nærmeste større fjord med forbindelse til åbent vand er Sermilik, godt 6 km syd-vest for gletscheren.

Fjorden: For beskrivelse af Sermilik Fjord mv., se gletscher nr. 1AI05001

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren. Områdets grundsfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten.

Tilgængelighed: Gletscheren kan nås over land (2-3 km) gennem en lille, smal fjord. Herefter er der ca. 5 km til Imartuneq. Der er efterfølgende ca. 20 km til kysten ved Qagssimiut. Der er talrige øer i fjordsystemet. Der er desuden adgang gennem Sermilik fjorden.

Andre forhold: Der er lidt fiskeri og jagt på sæl i de indre dele af fjordsystemet. Angående forholdene omkring Sermilik fjorden, se 1 AI 05001.

Samlet bedømme: Gletscheren er lidt langt fra kysten, men hastighed og flux peger på, at den er potentiel egnet.

4.16 Sermilik Bræ (eller Sermitsialik Bræ). Gletscher Id.-kode: 1 AI 05001

KMS-1985 rute: 7/8 1985 KMS rute 887E no. 4057.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003167163, 2015891122

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850, 7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450, 7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550, 7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650, 7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152, 7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950

Lokalisering: Kalvende lobe fra Indlandsisen ud i Sermilik fjorden, Sydgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 60° 59`N, 47° 00`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6052, 6053.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SV. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 227,27 km².

Gletschermorfologi: Gletscheroverfladen sænker sig med lav hældning mod Sermilik fjorden. Der er jævn isoverflade med forholdsvis ringe spaltedannelse, ringe isbevægelse og lav kalvisproduktion. Isoverfladen på gletscherens vestside er mørkfarvet, formodentligt af støv blæst ind fra omgivende sidemoræne. Morfologisk kode 164112. Modellering peger på medium hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Der er sket stærk udtynding af gletscheren gennem de seneste ca. 100 år. Gletscherfronten trak sig langsomt ca. 1 km tilbage fra 1869 over 1953 til 1985. Siden har fronten undergået en kraftig recession på ca. 5 km fra 1985 til 2001. Udviklingen er dokumenteret i detaljer i Mayer et al., (2003) og Podlich, (2004).

Terrænforhold, kyst og land: Gletscheren udmunder i den nordøstlige ende af Sermilik Fjord. Den ca. 1½ km brede gletscherfront er karakteriseret som gletscherkyst. Den første 1½ km kyststrækning på begge sider af fjorden er karakteriseret som glacial kyst, hvis bagland fremstår med moderate hældninger. På denne kyststrækning, på den nordlige side af fjorden, udmunder en elv, som dog ikke har givet anledning til deltadannelse. Efter den glaciære kyst følger - på begge sider af fjorden - mange kilometer med klippekyst, der på nordsiden af fjorden er forholdsvis stejl, mens den på sydsiden af fjorden fremstår med yderst moderat hældninger.

Fjorden: Dybde data: GEUS har kortlagt den indre del af dybdeforholdene i Sermilik fjorden (Mayer et al., 2003). Der findes digitaliserede opmålingsblade for de inderste/nordligste 10 km af fjorden. Herfra og ud til åben kyst er der ingen data.

Nærmeste ankerpladser er hhv. 6 km øst for Saqqarmiut og 7 km sydvest for Qassimiut. Kysterne i området er generelt klippekyster, og der er ingen informationer om mulige strandlandingspladser. Indsejlingen til Sermilik fjord er overstrøet med øer og skær, og lokalkendskab er essentiel for navigation.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren. Marine aflejringer op til kote + 49 m. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten. Nordvest for gletscheren er der også quartzo-feldspatisk gnejs, som er Ketilidiske metasedimenter. Enkelte amfiboliter og basiske intrusioner ses i gnejsen. Desuden skærer enkelte Gardar doleritgange gnejs og granit.

Tilgængelighed: Gletscheren kan nås over land (ca. 2 km) efter bådsejls fra f.eks. Qassimiut. Den har lav kalvproduktion. Der er en afstand på ca. 35 km til kysten/havet.

Andre forhold: Der er en del jagt og fiskeri i fjorden bl.a. af krabber. I fjordmundningen er der også jagt og fiskeri samt en del fuglekolonier.

Samlet bedømmelse: Gletscheren er potentielt egnet med medium hastighed og flux og lav kalvproduktion.

4.17 Intet navn. Gletscher Id.-kode: 1 AI 04002

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 887E no. 4057.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003167163, 2015891122

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000030650, 7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850, 7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450, 7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550, 7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650, 7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152, 7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950

Lokalisering: Del af Indlandsisens rand mod Sermilik Fjord, Sydgrønland. Front: 5 km fra fjord.

Gletscherkoordinater: 61° 01`N, 47° 01`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6052, 6053.

Gletscherafgrænsning: Orientering: S. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 250 m.o.h..
Areal: 56,87 km².

Gletschermorfologi: Isens overflade slutter jævnt til det lave isfri kystland nord for Sermilik fjord (Bredefjord). Der er få spalteområder, og randområdet er karakteriseret ved bred trim line zone.
Morfologisk kode: 163112.
Modellering viser langsom hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Der er sket recession og udtynding gennem dette århundrede.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscherfronten befinder sig på fjeldet, ca. 300 m.o.h. Fjeldet er svagt kuperet og fremstår med få, spredte søer og retlinede elve, der følger sprækker i fjeldet. Nærmeste fjord er Sermilik fjord, 4-6 km fra isfronten.

Fjorden: Sermilik fjord, se beskrivelse under gletscher 1AI 05001.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren. Områdets grundfjeldsbergarter er Quartso-feldspatisk gnejs, som er Ketilidiske metasedimenter.

Tilgængelighed: Der er ca. 5 km over land fra Sermilik fjorden. Herefter er forholdene som for 1 AI 05001.

Andre forhold: Forholdene er som for 1 AI 05001.

Samlet bedømmelse: Der er lang vej over land samt langsom gletschertransport, men gletscheren anses for at være delvis egnet.

4.18 Intet navn. Gletscherkatalog Id.-kode: 1 AI 02002

KMS-1985 rute: 7/8 1985 KMS rute 887E no. 4051.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003167163, 2015891122, 2018246100

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550,
7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952,
7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053,
7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850,
7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450,
7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550,
7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650,
7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152,
7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950

Lokalisering: Del af Indlandsisens randområde nord for Eqalugssuit Taserssuat og Sioraq (Ser-milik Fjord), Sydgrønland. Front: 4 km fra fjord.

Gletscherkoordinater: 61° 05`N, 47° 18`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6051, 6052.

Gletscherafgrænsning: Orientering: S. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Miminal højde 100 m.o.h..
Areal: 171,79 km².

Gletschermorfologi: Indlandsisens rand mod det lave kystland fremtræder jævnt uden stærk forkløftning. De nedre partier af isranden er mørktfarvede af moræne. En bred trim line zone om-giver gletscheren. Morfologisk kode: 163111.
Modellering viser langsom hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Isranden har formodentligt haft maksimal udbredelse i historisk tid før 1900. Derefter er der sket gradvis sammensynkning og recession.

Terræforhold, kyst og land: Isranden befinder sig på fjeldet, der langs isranden skråner fra ca. 600 m.o.h. længst mod nordøst til omkring 100 m.o.h. i den lavest beliggende del af fronten. Langs en del af isfronten ses en hedeslette med braiderende smeltevandsløb, samt 2 isdæmmede søer. Fra isfronten er der godt 2 km til en stor, langstrakt sø (Eqalugssuit), der via en smal passage står i forbindelse med et meget snørklet og ø-fyldt farvand (ca. 20 km i fugleflugtslinje og næsten udelukkende klippekyster), som igen er forbundet med Sermilik fjord.

Fjorden: Fjorden mellem isfronten og Sermilik fjord er ikke kortlagt, og der findes ingen opmålingsdata fra dette område. Med hensyn til Sermilik fjord og nedenstående punkter henvises til gletscher nr. 1AI05001.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren, og foran dem flodsletteaflejringer over en strækning på ca. 2 km ned til Eqalugssuit Taserssuat Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten.

Tilgængelighed: Tilgængelighed over land via hedesletter og floddale fra Sioraq (Sermilik fjord) er ca. 10 km. Derefter er der ca. 25 km til kysten. Der er også adgang via Eqalugssuit Taserssuat (2 km over land), som har ca. 10 km langt samlet forløb. Den støder ud i Isortoq, hvor fra der er ca. 18 km til Sermilik fjorden. Der kan være pakis i fjordmundingen (februar-juli), men udstrømmende vand fra Sermilik fjorden forhindrer is i at komme ind i fjorden.

Andre forhold: Der er jagt og fiskeri af bl.a. krabber i de indre dele, mens der i Sermilik er talrige fuglekolonier, og øerne er et vigtigt område for krabbefiskeri.

Samlet bedømmelse: Der er langt over land, hvilket gør gletscheren mindre egnet.

4.19 Søndre Qipisaqqu (Qipisarqo) Bræ (sydlig flanke). Gletscher Id.-kode: 1 AI 02001

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 886 R no 4148.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2018246100

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850, 7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450, 7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550, 7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650, 7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152, 7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950

Lokalisering: Sydlig flanke af Søndre Qipisarqo Bræ, Sydgrønland. Front: 2 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 05`N, 47° 26`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6051, 6052.

Gletscherafgrænsning: Orientering: S. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 100 m.o.h..
Areal: 271,75 km².

Gletschermorfologi: Morfologien er som for 1 AI 01003. Gletscheren dræner mod Eqalugssuit Eqaluugssuit Taserssuat/Isortoq/Sermilik fjord. Morfologisk kode: 163112. Modellering viser langsom hastighed og flux.

Gletscherens udvikling: Den er som 1 AI 01003.

Terrænforhold, kyst og land: Isfronten befinder sig på fjeldet på et terræn, der skråner fra lidt over 600 m.o.h i nord til godt 100 m.o.h. i syd. Længst mod nord ses den samme isdæmmede sø, som 1AI2002 også har kontakt med. Langs størstedelen af isfronten ses hedeslette med flere mindre smeltevandsløb, der dræner til søen
Eqalugssuit taserssuat. Herfra er der forbindelse videre til Sermilik fjord, jævnfør beskrivelsen til gletscher nr. 1AI2002.

Fjorden: Jævnfør beskrivelsen til gletscher 1AI2002.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren. Områdets grundfjeldsbjergarter er granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten.

Tilgængelighed: Adgang kan ske over land fra Eqalugssuit Taserssuat (få hundrede m og 5 km til Isortoq fjorden) eller fra Isortoq Fjord (5 km). Derefter er der ca. 30 km til kysten. Det kan også ske over land (hedesletter) fra Sanerutip ima (Eqalugssuit Ikerrassat)(ca. 10 km). Derefter er der ca. 35 km til kysten.

Andre forhold: Ved Eqalugssuit Ikerrassat, Isortoq og Sermilik som ved 1 AI 02002. Ved Sanerutip ima er der forekomster af ynglende sæl.

Samlet bedømmelse: Der er langt over land til gletscheren samt langt til nærmeste by, men gletscheren kan anses som delvis egnet.

4.20 Søndre Qipisarqo Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 AI 01003

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 886R no. 4148.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2018246100

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550,
7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952,
7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053,
7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850,
7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450,
7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550,
7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650,
7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152,
7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950

Lokalisering: Gletscherlobe fra Indlandsisen mellem Sanerutip ima fjorden og Isortoq, Sydvest-grønland. Front: 2 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 04`N, 47° 30`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6051, 6052.

Gletscherafgrænsning: Orientering: S. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 100 m.o.h..
Areal: 141,60 km².

Gletschermorfologi: Der er jævn tilslutning af Indlandsisens randområde mod det lave kystområde ved munden af Sanerutip ima fjorden. Isoverfladen er jævn, men mørkfarvet af vindbæst silt fra sletterne omkring og foran gletscheren. Morfologisk kode: 163111. Modelling viser, at gletscheren har langsom hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Trim line zone og udbredte randmorænesystemer angiver en kraftig udtynning og recession gennem dette århundrede. Der ses ingen større tilbagesmeltning mellem 1985 og 2001.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscherfronten løber ned i fladlandet til et terræn, der ligger omkring 150 m.o.h. Mellem isfronten og Eqalugssuit bugten (indre del af Kangerdlua / Kobberminbugten) mod vest, hvortil gletscheren dræner, er der omkring 7 km. Hele denne strækning udgøres af en stor og bred hedeslette med braiderende smeltevandsløb. Hedesletten deler sig i to grene, der munder ud i Eqalugssuit bugten hhv. nord og syd om halvøen Sioragdlit. Kysten ved det nordlige udløb er en glacial kyst, mens der ved det sydlige udløb er udviklet en delta-kyst. Halvøen, samt alle tilstødende kyststrækninger, er klippekyster. Baglandet er i dette område meget lavtliggende, småkuperet og fyldt med talrige søer.

Fjorden: For fjordbeskrivelser mv. henvises til gletscher 1AI01002: Nordre Qipisarqo Bræ.

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren, og foran dem er der flodsletteaflejringer af sand og grus over en strækning på ca. 7 km ud til kysten ved Eqalugssuit Ikerassat. Områdets grundfjeldsbjergarter er overvejende granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten. Ved den sydlige kant af Søndre Qipisarqo Bræ er der Ketilidiske metasedimenter. Desuden skærer enkelte Gardar doleritgange graniten.

Tilgængelighed: Over land er der adgang via flere hedesletter fra Qipisarqo bugten, Qoornoq Fjord (15 km), fra Sanerutip ima fjorden over en hedeslette (7 km) eller fra Isortoq fjorden (4,5 km).

Andre forhold: Forholdene er som ved 1 AI 02002 og 1 AI 02001.

Samlet bedømmelse: Der er vanskelig adgang over land, hvilket antagelig gør gletscheren mindre egnet.

4.21 Nordre Qipisarqo Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 AI 01002

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 887E, no. 4050.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2018246100

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550,
7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952,
7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053,
7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850,
7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450,
7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550,
7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650,
7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152,
7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950

Lokalisering: Gletscherlobe fra Indlandsisen mellem Qipisarqo bugten, Qoornoq Fjord, og Eqalugssuit Ikerasat fjorden, Sydvestgrønland. Front: 5 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 06`N, 47° 35`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6051, 6052.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SV. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 400 m.o.h.. Areal: 213,00 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 12 km lange gletscherlobe sænker sig fra 600 m.o.h. ved Indlandsisens vestlige rand ned til en stor hedeslette mod Qipisarqo bugten. Gletscheroverfladen er moderat forkløftet. Morænedække og dødisdannelse ved dele af fronten som konsekvens af udtynning og recession. Mod syd ligger der flere issøer tæt ved gletscherranden. Morfologisk kode: 163112.

Modellering viser langsom hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Som Søndre Qipisarqo Bræ (1 AI01003).

Terrænforhold, kyst og land: Gletscherfronten løber ned i fladlandet, til et terræn, der ligger omkring 100 m.o.h. Mellem isfronten og Qipisarqo bugt i Qoornoq Fjord mod vest, hvortil gletscheren dræner, er der omkring 5 km. Hele denne strækning udgøres af en bred hedeslette med braiderende smeltevandsløb. Hedesletten er faktisk delt i to hovedgrene, hvoraf den anden gren, ligeledes bred og med braiderende smeltevandsløb, er orienteret mod sydvest og munder ud i Eqa-lugssuit bugten.

Hvor hedesletterne munder ud i fjordene er der delta-kyster. De omgivende kyststrækninger er karakteriseret som klippekyster. Baglandet er generelt forholdsvis plant og lavtliggende, med mange småsøer. Kun bag kysten nord for den nordligste af hedesletterne er fjeldet stejlt.

Fjorden: Dybdeforhold: Fjordene er formentlig dybe, men ingen af fjordene mellem isfronten og åben kyst er kortlagt og der findes ingen opmålingsdata fra dette område.

Der findes to ankerpladser i Kangerdlua (Kobberminebugten), ved Kingigtoq og Qarmat qaga (?). Området består alt overvejende af klippekyster, som ikke er velegnede for strand-landinger. Det er muligt, at deltakysterne relativt tæt på gletscheren kan benyttes som strand-landingspladser, men der foreligger ingen oplysninger herom. Lokalkendskab er essentiel for navigation i området, som er præget af talrige øer og undersøiske klipper. Store isbjerge strander ofte i Kangerdlua (Kobberminebugten).

Geologiske forhold: Der er udbredte forekomster af kvartære moræneaflejringer langs gletscheren, og foran dem er der flodsletteaflejringer af sand og grus, over en strækning på ca. 6 km ud til kysten ved Qipisarqo bugten. Områdets grundfjeldsbjergarter er Ketilidiske metasedimenter i form af glimmerskifer og peliter. Syd for gletscheren er der desuden granitiske bjergarter hørende til Julianehåb Batholitten. Metasedimenter og granit skæres af enkelte Gardar doleritgange.

Tilgængelighed: Der er adgang over hedesletten fra Qipisarqo (ca. 7 km) eller sydfra fra Eqa-lugssuit Ikerasat (2-3 km). Derefter er der ca. 30 km til kysten.

Andre forhold: Som 1 AI 01003.

Samlet bedømmelse: Der er vanskelig adgang til en langsom gletscher, hvilket gør den mindre egnet.

4.22 Søndre Qoornoq Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 BA 05003

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 8860 no. 4187.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2018246100

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550,
7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952,
7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053,
7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850,
7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450,
7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550,
7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650,
7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152,
7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950

Lokalisering: Udløber fra Indlandsisen mod Qoornoq Fjord, Sydvestgrønland. Front: 2 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 09`N, 47° 40`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6051, 6102.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SV. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 67,67 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 11 km lange gletschertunge strækker sig fra Indlandsisens rand i 700 m højde til en bred hedeslette i Qoornoq Fjord under ret stejlt fald, og med overfladen relativt stærkt opsprækket. En overflademoræne ses i gletscherens nedre dele. Foran ligger en hedeslette med velmarkerede frontalmoræner visende maksimaludbredelsen for historisk tid. I morænematerialet findes skaller fra marine aflejringer. Morfologisk kode: 163111. Modellering viser langsom hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Gletscheren havde maksimal udbredelse for historisk tid omkring 1890, hvor gletscherfronten bredte sig næsten frem til fjordens modsatte side. Derefter skete en kontinuerlig recession i dette århundrede. Netto recessionen er ca. 1 km.

Terrænforhold, kyst og land: Fronten af gletscheren befinder sig helt nede ved havniveau, men er adskilt fra Qoornoq fjord af en ca. 1 km bred hedeslette, som når næsten hele vejen på tværs af fjorden. Kysten langs fronten af hedesletten er en delta-kyst. De tilstødende kyststrækninger (på begge sider af fjorden) er klippekyster. Bortset fra hedesletten er baglandet til kysterne i området ret stejlt, men på den modsatte side af fjorden moderat stejlt.

Fjorden: Dybdedata: Området er ikke kortlagt. Fra den indre del af Qoornoq fjord findes der ingen opmålingsdata, men fra munden af Qoornoq fjord og mod vest, til ca. midtvejs ud for øen Tavdlorutit, findes digitaliserede multiplex-data, og vest herfor og ud til åbent vand findes digitaliserede opmålingsblade.

Der findes to ankerpladser i Kangerdlua (Kobberminebugten), se 1AI01002, og der findes flere ankerpladser (5 i alt) i Arsuk Fjord. Der kan muligvis foretages strand-landing på delta-kysten i umiddelbar nærhed af Søndre Qoornoq Bræ, men der er ingen oplysninger derom. Nærmeste kendte strand-landingsplads er langt inde i Arsuk fjord, se 1BB05004. Vanddybderne er generelt store, men ikke-kortlagte undersøiske klippeskær mv. kan være til fare for sejlads. Lokalkendskab er essentiel for navigation i området.

Geologiske forhold: Der er Kvartær overflademoræne i gletscherens nedre dele. Foran gletscheren er der en flodslette, der strækker sig næsten over Qoornoq Fjord, hvorpå der er velmarkerede randmoræner. I morænematerialet findes skaller fra marine aflejringer. Områdets grundfjeldsbjergarter er granit hørende til Julianehåb Batholitten med spredte Gardar doleritgange.

Tilgængelighed. Der er en ca. 1,2 km lang hedeslette foran gletscheren, og der kan sejles med båd til hedesletten. Qoornoq fjorden, som er forholdsvis smal, er ca. 10 km lang. Frem til den egentlige kystzone er der en lang række store øer. Afstanden er ca. 25 km. Der er ingen oplysninger om de lokale isforhold, men se 1BB05004 for oplysninger om isforholdene i den nærliggende Arsuk Fjord.

Andre forhold: Der er lidt fiskeri omkring øerne i fjordmundingen.

Samlet bedømmelse: Der er lang vej over land på aktiv hedeslette til en langsom gletscher, men afhængig af hedeslettens karakter kan gletscheren være delvis egnet.

4.23 Arsuk Bræ (eller Sermeq). Gletscher Id.-kode: 1 BB 05004

KMS-1985 rute: 8/7 1985 KMS rute 886 Q no. 4185.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003042281, 2018246268

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550,
7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952,
7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053,
7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850,
7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450,
7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550,
7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650,
7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152,
7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950

Lokalisering: Lobe fra Indlandsisen til Arsuk Fjord, Sydvestgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 19`N, 47° 54`V.

Topografisk kort: SM 2. OS: 6101, 6102.

Gletscherafgrænsning: Orientering: V. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 222,54 km².

Gletschermorfologi: Gletscherloben sænker sig fra Indlandsisens randområde i 600-700 m's højde ned til en 1 km bred fjord via et isfald. Nedenfor denne ses kun moderat opspaltning af gletscheroverfladen på den ca. 4 km lange gletschertunge. Gletscherhastigheden er ringe og kalvisproduktionen yderst sparsom. Morfologisk kode: 165111.

Modellering viser langsom hastighed og flux.

Gletscherens udvikling: Siden 1860'erne er der sket en recession på 5 km af gletscherfronten. Hovedparten af recessionen fandt sted efter ca. 1930. Fra 1985 til 2000 ses en svag recession.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscheren munder ud i Arsuk Fjord, hvortil den har en yderst sparsom kalvisproduktion. Selve gletscherfronten, ca. 500 m bred, er karakteriseret som en gletscherkyst. Tilstødende kyst på nordsiden af fjorden er en glacial kyst, der efter få hundrede meter støder op til en mange kilometer lang og ret stejl klippekyst. På sydsiden af fjorden påtræffes klippekyst på den nærmeste kilometer efter gletscherfronten. Derefter følger ca. 1 km glacial kyst med et relativt fladt bagland umiddelbart bag kystlinjen. Vest herfor følger mange kilometer med klippekyst, som på sydsiden af fjorden fremstår med mere moderate hældninger, end på nordsiden.

Fjorden: Dybdeforhold: Arsuk Fjord – og fjordene generelt i området - er ikke kortlagt. På nær den inderste del af Arsuk Fjord findes der digitaliserede opmålingsblade for hele strækningen mellem gletscheren og åben kyst.

Nærmeste ankerplads er i Ellerslie Havn, ca. 14 km vest for gletscherfronten. Længere væk findes der ankerplads ved hhv. Grønnedal, ved Ivittuut og 3 i nærheden af Arsuk Ø. Nærmeste og eneste kendte strand-landingsplads i området findes på vestsiden af Ellerslie Havn. Generelt synes vanddybderne i fjordene at være store, men ikke-kortlagte hindringer (undersøiske klipper mv.) udgør en fare for sejlads, og lokalkendskab er essentiel for navigation i området.

Geologiske forhold: Der er kvartære moræneaflejringer langs flankerne af gletscheren. Områdets grundfjeldsbergarter er Arkæisk Gnejs.

Tilgængelighed: Arsuk fjorden har et snoet forløb, men inderst i fjorden kan gletscheren nås med båd. Selve fronten er i nuværende position omgivet af stejle klippevægge. Arsuk fjorden er frem til Arsuk ø ca. 25 km lang, og derefter er der ca. 15 km til kysten. Undervejs passerer Grønlands Kommandoens flådestation Grønnedal, hvor der skal indhentes tilladelse til at sejle på fjorden. Desuden passerer også den gamle mineby Ivittuut. SV-lig vind kan bringe havis mod land i Arsuk fjord, og når den bryder op fra april til juni, kan adgangen fyldes af pakis. Der er dog normalt altid åbent vand langs kysten.

Der er en yderst sparsom kalvisproduktion fra gletscheren, hvorfor kalvis ikke formodes at være et problem for sejlads på fjorden.

Andre forhold: I bunden af fjorden ved gletscherforlandet er der et stort område med jagt og fiskeri bl.a. på ringsæl. Desuden findes kolonier med ynglende fugle. Ved indgangen til fjorden på de mange øer er der et rigt fugleliv og ynglende kolonier.

Samlet bedømmelse: Der er ringe kalvisproduktion og kort vej til byer og arbejdskraft, så selv om det er en gletscher med langsom hastighed og flux, må den anses som potentielt egnet.

4.24 Sioralik Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 BD 06047

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 886Q no. 4181.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003041721

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550,
7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952,
7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053,
7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850,
7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450,
7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550,
7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650,
7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152,
7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950,
7004017000107350, 7004017000108950, 7004017000112150, 7004017000123350,
7004017000126550, 7004017000207650, 7004017000218850, 7004017000222051,
7004017000225250, 7004017000230050, 7004017000307950, 7004017000311150,
7004017000314350, 7004017000411453, 7004017000416251, 7004017000417851,
7004017000422651, 7004017000429051, 7004017000508450, 7004017000511650,
7004017009921251, 7004017009926050

Lokalisering: Udløber fra Indlandsisen mod Sioralik fjord, Vestgrønland. Front: 3 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 37`N, 48° 02`V.

Topografiske kort: SM 2 og SM 4. OS: 6101, 6102.

Gletscherafgrænsning: Orientering: V. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 40 m.o.h..
Areal: 244,60 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 18 km lange gletscherlobe udgår fra Indlandsisens rand i ca. 1000 m's højde og sænker sig gradvis mod en hedeslette i bunden af Sioralik fjord, som er en sidegren til Sermiligaarsuk fjord. Den 3 km brede hedeslette skiller gletscherfronten fra bunden af fjorden.

Gletscheren synes ret opspaltet i størstedelen af forløbet, og fronten er dækket af overflademøræne.

Morfologisk kode: 163111.

Gletscherudvikling: Tidspunktet for gletscherens maksimale udbredelse er ikke nøjere kendt. Den har inden for de sidste ca. 60 år været underkastet en stærk udtynding og recession. Mellem 1948 og 1985 trak fronten sig et par kilometer tilbage. Der kan ikke ses nogen ændring af frontens position mellem 1985 og 2001.

Terrænforhold, kyst og land: En 3 km bred hedeslette skiller gletscherfronten fra bunden af Sioralik Fjord. Kysten langs hedesletten er karakteriseret som delta-kyst. Hedeslottesedimenter i form af siltaflejringer præger den indre del fjorden. Tilstødende kyststrækninger er på begge sider fjorden stejle klippekyster.

Fjorden: Dybdeforhold: Sioralik Fjord, og dens fortsættelse ud til åbent hav, Sermiligaarsuk Fjord, er ikke kortlagt. Der eksisterer dog digitaliserede opmålingsblade, der dækker det meste af strækningen fra bunden af Sioralik Fjord og den indre halvdel af Sermiligaarsuk Fjord. Fra den ydre halvdel af Sermiligaarsuk Fjord findes digitaliserede multiplex-data.

Nærmeste ankerpladser (2 stk.) findes helt ude ved munden af Sermiligaarsuk Fjord, omkring 40 km vest for Sioralik Bræ. Hele strækningen mellem bræen og åbent hav, dvs. kysterne på begge sider af fjorden, er stejle klippekyster, som næppe levner mulighed for strand-landinger. Fjorden er bred, åben, retlinjet og uden øer hele vejen mellem bræen og åbent hav og burde som sådan være let at navigere på. Men ikke-kortlagte hindringer (undersøiske klipper mv.) udgør en fare for sejlads, og lokal-kendskab er essentiel for navigation i området.

Geologiske forhold: Foran gletscheren er der over en strækning på ca. 2,5 km ned mod Sioralik fjorden, en Kvartær flodslette. På flodsletten er der randmoræner fra tidligere stadier. Der er marine sedimenter op til kote + 40 m. Den øverste del af gletscheren skærer sig ned gennem Ketilidiske metasedimenter, og den nederste del af gletscheren er omgivet af Arkæisk gnejs.

Tilgængelighed: Adgang kan ske via Sioralik fjorden, hvor der er siltaflejringer i den indre del af fjorden. Foran gletscheren er der en 2,5 km lang hedeslette. Sioralik fjorden er ca. 12,5 km lang. Fra udløbet i Sermiligaarsuk fjorden er der ca. 33 km til kysten. Der er også en nordlig gren, hvortil Sermiligaarsuk Bræ kalver. Der er ingen oplysninger om kalvisproduktionen fra denne bræ, men produktionen skønnes at være yderst sparsom, hvorfor kalvis ikke formodes at være et problem for sejlads på hverken Sioralik eller Sermiligaarsuk Fjord.

Andre forhold: Der er spredte fuglekolonier (ynglende) og stedvis yngleplads for sæler.

Samlet bedømmelse: Der er lang vej over land og ingen byer med arbejdskraft, hvilket gør gletscheren mindre egnet.

4.25 Sermiligaarsuk Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 BD 06001

KMS-1985 rute: 7/8 1985 KMS rute 896P no. 4031.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003041721, 2018118222

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550,
7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952,
7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053,
7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850,
7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450,
7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550,
7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650,
7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152,
7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950,
7004017000107350, 7004017000108950, 7004017000112150, 7004017000123350,
7004017000126550, 7004017000207650, 7004017000218850, 7004017000222051,
7004017000225250, 7004017000230050, 7004017000307950, 7004017000311150,
7004017000314350, 7004017000411453, 7004017000416251, 7004017000417851,
7004017000422651, 7004017000429051, 7004017000508450, 7004017000511650,
7004017009921251, 7004017009926050

Lokalisering: Lobe fra Indlandsisen i Sermiligaarsuk Fjord, Vestgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 35`N, 48° 19`V.

Topografisk kort: SM 4. OS: 6101, 6102.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SV. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 913,37 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 15 km lange gletscher sænker sig gradvis fra Indlandsisens rand mod fjorden. Der findes ingen angivelser af hastighed eller kalvisproduktion, men denne sidste

synes at være yderst ringe. Overfladen fremtræder uden morænemateriale. Morfologisk kode: 164113. Modellering viser høj hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Bræen fremtræder næsten stationær gennem det sidste århundrede, om end en meget ringe sammensynkning og recession fremgår af smalle trimlinier omkring gletscheren. Der kan ikke ses nogen ændring af frontens position mellem 1958 over 1985 og til 2001.

Terrænforhold, kyst og land: Sermiligaarsuk Bræ kalver til Sermiligaarsuk Fjord. Kysten langs den ca. 4 km brede gletscherfront, samt den nærmeste ca. 1½ km af kysten på nordsiden af fjorden, er karakteriseret som gletscherkyst. Tilstødende kyster er, både på nord- og sydsiden af fjorden, stejle klippekyster.

Fjorden: Dybdeforhold: Fjorden er ikke kortlagt. Der eksisterer digitaliserede opmålingsblade fra omkring det sted, hvor Sioralik Fjord støder til Sermiligaarsuk Fjord og ca. halvvejs ud til åbent hav. Fra den ydre halvdel af Sermiligaarsuk Fjord findes digitaliserede multiplex-data. Nærmeste ankerpladser (2 stk.) findes helt ude ved munden af Sermiligaarsuk Fjord, omkring 40 km vest for Sermiligaarsuk Bræ. Hele strækningen mellem bræen og åbent hav, dvs. kysterne på begge sider af fjorden, er stejle klippekyster, som næppe levner mulighed for strand-landinger. Fjorden er bred, åben, retlinjet og stort set uden øer hele vejen mellem bræen og åbent hav og burde som sådan være let at navigere på. Men ikke-kortlagte hindringer (undersøiske klipper mv.) udgør en fare for sejlads, og lokalkendskab er essentiel for navigation i området.

Geologiske forhold: Der er ingen nævneværdige kvartære aflejringer. Den øverste del af gletscheren skærer sig ned gennem Ketilidiske metasedimenter, og den nederste del af gletscheren er omgivet af arkæiske suprakrustaler, samt arkæisk gnejs.

Tilgængelighed: Adgangen kan ske via Sermiligaarsuk Fjord til front, som er beskedent kælven-
de. Fra fronten til kysten er der ca. 43 km.

Andre forhold: Forholdene er som ved 1 BD 06047.

Samlet bedømmelse: Gletscheren har høj hastighed og flux, men beskeden kælvning. Den er delvis egnet, men der langt nærmeste by.

4.26 Sermilik Bræ (eller Ukaasorsuaq). Gletscher Id.-kode: 1 BF 03002

KMS-1985 rute: 7/8 1985, KMS rute 886 no. 4025.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003237009, 2013700892, 2017132821, 2018118222

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7003017000012850, 7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450,
7003017000119450, 7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750,
7003017000216550, 7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850,
7003017000313650, 7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152,
7003017000425152, 7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550,
7003017009918950, 7004017000107350, 7004017000108950, 7004017000112150,
7004017000123350, 7004017000126550, 7004017000207650, 7004017000218850,
7004017000222051, 7004017000225250, 7004017000230050, 7004017000307950,
7004017000311150, 7004017000314350, 7004017000411453, 7004017000416251,
7004017000417851, 7004017000422651, 7004017000429051, 7004017000508450,
7004017000511650, 7004017009921251, 7004017009926050

Lokalisering: Kalvende lobe fra Indlandsisen til Sermilik Fjord, Vestgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 61° 58' N, 48° 44' V.

Topografisk kort: SM 4. OS: 6151, 6152.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SV. Maksimal højde 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 1556,80 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 20 km lange gletscherarm sænker sig gradvist gennem et højland mod Sermilik Fjorden. Gletscheren udgør et væsentligt dræn for dette område af Indlandsisens rand og fremtræder opsprækket. Den bevæger sig med stor hastighed og har en stor kalvisproduktion. Kalvisproduktionen er i nogen grad knyttet til periodevis udtømning af en stor isdæmmet sø (Imaersartog) under isen. Søen er beliggende på gletscherens sydside ca. 15 km bag dens front.

Morfologisk kode: 164113.

Modellering viser høj hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Der er ingen synlige trim lines omkring gletscheren, hvilket tyder på at fronten har været stationær eller under ringe fremrykning i det sidste århundrede. Gletscherfronten synes at have stået samme sted, eller med meget begrænset fremrykning i årene 1948, 1954, 1964, 1985, 2001, 2003 og 2005 ud fra tilgængeligt billedmateriale.

Terrænforhold, kyst og land: Bræen kælver i Sermilik Fjord. Den ca. 4 km brede gletscherfront, samt den nærmeste godt 1 km af tilstødende kyster på begge sider af fjorden er karakteriseret som gletscherkyst. Dernæst følger – ligeledes på begge sider af fjorden – stejle klippekyster.

Fjorden: Dybdeforhold: Fjorden er ikke kortlagt og der findes ingen data for langt den største del af fjorden. Kun fra de yderste 6 km af fjorden, samt farvandet i det tilstødende arkipelag, findes der digitaliserede opmålingsblade.

Der er ingen oplysninger om ankerpladser i fjorden, men der findes en ankerplads på øen Narsalik sydvest for fjordmundingen, der kan tage skibe op til 35 m's længde. Kysterne i dette område er næsten overalt stejle klippe- eller taluskyster, som ikke levner mulighed for strand-landinger. Selv om fjorden er meget bred og åben og tilsyneladende uden øer, kan ikke-kortlagte undersøiske klipper mv. være til fare for sejlads, og lokalkendskab er essentiel for navigation på fjorden. Der er ingen informationer om strøm- og tidevandsforhold på fjorden, men det vides, at der er mange isfjelde.

Geologiske forhold: Ved fronten af gletscheren er der ikke nævneværdige forekomster af kvartære aflejringer. I sidedalen Ilerdlagssuaq nord for gletscheren er der udbredte forekomster af kvartære aflejringer. Områdets grundfjeldsbergarter er Arkæisk gnejs med indslag af amfibolit.

Tilgængelighed: Sermilik fjorden forsætter i Ungooriarfik. Der er ca. 55 km til kysten. Ved fronten er der stor kalvisproduktion, der gør adgang vanskelig. Ved kysten er der ofte pakis i adskillige uger efter brydningen af havisen, men derefter åbent hav. Der er ofte også isbjerger i fjordmundingen. Paamiut er den nærmeste større by med helikopterlandingsplads. Den ligger ca. 50 km nord for fjordmundingen.

Andre forhold: I Sermilik fjorden er der flere områder med ynglende sæl. I fjordmundingen er der fiskeri af bl.a. muslinger, rejer og fisk. Der er desuden områder med ynglende sæl og fuglekolonier.

Samlet bedømmelse: Den høje hastighed og kalvisproduktion gør gletscheren mindre egnet. Desuden udgør den periodevise tømning af den isdæmmede sø en betragtelig risikofaktor.

4.27 Nigerlikasik Bræ. Gletscher Id.-kode: 1 BG 06002

KMS-1985-rute: 19/7 1985, KMS rute 886N, no. 1684

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003237009, 2013700892, 2017132821

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7004017000107350, 7004017000108950, 7004017000112150, 7004017000123350,
7004017000126550, 7004017000207650, 7004017000218850, 7004017000222051,
7004017000225250, 7004017000230050, 7004017000307950, 7004017000311150,
7004017000314350, 7004017000411453, 7004017000416251, 7004017000417851,
7004017000422651, 7004017000429051, 7004017000508450, 7004017000511650,
7004017009921251, 7004017009926050

Lokalisering: Front ud i sidefjorden Nigerlikasik som løber ud i Kvanefjord (Kvannersooq), Vest-grønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 62° 04`N, 48° 49`V.

Topografisk kort: SM 4. OS: 6201, 6202.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SV. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 800 m.o.h.. Areal: 438,89 km².

Gletschermorfologi: Gletscheren udspringer fra Indlandsisens rand over subglacial tærskel. Den har i hele sin længde moderat opsprækning. Den nordlige del af gletscherfronten hviler på en fjeldknude og en hedeslette, medens den centrale del og delvis den sydlige del har front mod fjorden med yderst ringe kalvisproduktion. Isen fremtræder på flyfotos morænefri. Morfologisk kode: 165111.

Modellering viser at den bagvedliggende indlandsis har høj hastighed og flux. Gletscheren selv har dog ringe kalvisproduktion og har formodentlig ikke nogen stor flux af is, idet baglandet drænes af den sydlige 1BF03002 (Sermilik Bræ).

Gletscherudvikling: Gletscheren har siden ca. 1900 været underkastet gradvis recession og sammensynkning. Recessionen andrager totalt 1.5 til 2 km, formodentlig fulgt af en aftagen i den

i forvejen ringe kalvisproduktion. Billedmateriale fra 1918, 1919, 1921, 1948, 1955, 1964, 1985, 2001, 2003, 2005 viser en stationær position af fronten, som har trukket sig op fra fjorden og hviler på det underliggende fjeld.

Terrænforhold, kyst og land: Nigerlikasik Bræ munder ud i Nigerlikasik Fjord, den indre del af Kuanersoq/Kvanefjord, hvortil den har en yderst ringe kalvisproduktion. Den kalvende del af isfronten er karakteriseret som glacial kyst. De nærmeste 8 km af kysten på sydsiden af fjorden er stejl klippekyst, stedvis afløst af talus-kegler med varierende hældning. Fjeldet på nordsiden af fjorden fremstår med mere moderate hældninger, specielt i den bugt, der findes godt 1 km vest for gletscherfronten. 7-8 km vest for gletscherfronten løber Nigerlikasik Fjord sammen med Akugdleq og Sermilik Avangnardleq i Kuanarsoq (Kvanefjord).

Der henvises til gletscher nr. 1BG03002 for beskrivelser ud over nedenstående bemærkninger.

Fjorden: Strand-landing kan muligvis finde sted på den svagthældende taluskegle nærmest gletscheren, på sydsiden af fjorden.

Geologiske forhold: Ved nordflanken af gletscheren er der udbredte kvartære aflejringer, og marine aflejringer findes op til kote + 52 m. Områdets grundfjeldsbergarter er Arkæisk gnejs, med indslag af amfibolit.

Tilgængelighed: Der er adgang gennem Kvanefjord med god adgang til front på både nord- og sydside af fjorden. Afstanden til kysten er ca. 50 km, hvor den største by er Paamiut (Frederikshåb). Havstrømmen langs kystzonen er på 0,5 knob mod NV. Der kan være vanskelig adgang til Paamuit mellem april og august på grund af pakis og isbjerger fra NV, og lokal havis kan også give problemer. Der er yderst ringe kalvisproduktion fra Nigerlikasik Bræ.

Andre forhold: Der er en del arkæologiske lokaliteter vest for Paamuit. I selve Kvanefjord findes en del følsomme fiske- og jagtområder (bl.a. rejefangst). Få kolonier med ynglende fugle på begge sider af fjorden.

Samlet bedømmelse: Den gode adgang og ringe kalvisproduktion skal opvejes mod baglandets høje hastighed og flux, som dog ikke gælder selve gletscheren. Gletscheren er potentielt egnet.

4.28 Avannarleq Bræ. Gletscher Id.kode: 1 BG 03002

KMS-1985 rute: 19/7 1985 KMS rute 886N no, 1684.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2003237009, 2013700060,

Landsat 4 TM ID-numre:

4005016008907910, 4005016008909510

Landsat 5 TM ID-numre:

5005016008722610, 5005016008725810

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7005016000011050, 7005016000023852, 7005016000025450, 7005016000109650,
7005016000111250, 7005016000117650, 7005016000205150, 7005016000206750,
7005016000211550, 7005016000216350, 7005016000222750, 7005016000224350,
7005016000310250, 7005016000321452, 7005016000408951, 7005016000410551,
7005016000415352, 7005016000424952, 7005016000426552, 7005016000507552,
7005016000509150, 7005016000523550, 7005016000526750, 7005016009925150

Lokalisering: Kalvisproducerende gletscherlobe fra Indlandsisen til Avannarleq fjorden, som er en sidefjord til Kvanefjord, Vestgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 62° 12'N, 49° 01'V.

Topografisk kort: SM 4. OS: 6201, 6202.

Gletscherafgrænsning: Orientering: V. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 914,07 km².

Gletschermorfologi: Gletscherloben optræder med stærkt opsprækket overflade og synes at bevæge sig over to mindre, subglaciale fjeldtærskler, af hvilke den øverste ses ved udspringet fra Indlandsisen. Kalvisproduktionen er moderat og kan undertiden blokere det indre af fjorden. Morfologisk kode: 164111. Modelleringsviser medium hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Der var gradvis recession mellem ca. 1890 og ca. 1940, men derefter var gletscheren stationær. Dette bekræftes af billedmateriale fra 1948, 1964, 1985, 2001 og 2005.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscherlobe som kælder i Sermilik Avangnardleq, den nordøstligste gren af Kuanarsoq (Kvanefjord). Selve den knap 2 km brede gletscherfront er karakteriseret som en gletscherkyst.

De nærmeste 15 km af de tilstødende kyster er på begge sider af fjorden stejle klippekyster, lokalt muligvis talus-kyster?

Fjorden: Dybdeforhold: Fjorden er ikke kortlagt og fra Avangnardleq findes ingen opmålingsdata. Fra den indre del af Kuanarsoq (Kvanefjord) – udenfor det sted, hvor den deler sig i Avangnardleq, Akulleq og Nigerlikasik, findes der digitaliserede opmålingsblade. Udenfor/vest for dette område findes der digitaliserede multiplex-data.

Nærmeste ankerplads findes ved Paamiut (Frederikshåb), godt 50 km sydvest for isfronten. De stejle klippekyster levner ikke mulighed for strand-landinger på mindst de første 20 km fra isranden.

Fjorden er bred, den synes dyb og den fremstår stort set uden øer indenfor munden. Men ikke-kortlagte hindringer (undersøiske klipper mv.) udgør en fare for sejlads, og lokal-kendskab er essentiel for navigation i området.

Geologiske forhold: Ved den vestlige flanke af gletscheren er der udbredte kvartære aflejringer. Områdets grundfjeldsbergarter er Arkæisk gnejs med indslag af amfibolit.

Tilgængelighed: Der er adgang via fjorden. Stejle fjeldsider omgiver gletscherfronten. Der er ca. 15 km fra gletscherfronten til selve Kvanefjorden og derefter yderligere ca. 43 km til kysten. Der er en moderat kalvisproduktion, som lejlighedsvis blokerer det indre af fjorden. Isforhold ved kysten er som ved Nigerlikasik Bræen.

Andre forhold: Der er fiskeri tæt ved fronten, men ellers er forholdene som beskrevet under Nigerlikasik Bræen.

Samlet bedømmelse: Gletscherens hastighed, flux, alder og moderate kalvisproduktion gør den potentielt egnet, men der forholdsvis langt til nærmeste by (55 km).

4.29 Sydlig del af østlige Frederikshåb isblink (Intet navn). Gletscher Id.-kode: 1 BK 01001

KMS-1985 rute: 9/7 1985, KMS rute 886L no. 663.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2018259261, 2018332615

Landsat 4 TM ID-numre:

4005016008907910, 4005016008909510

Landsat 5 TM ID-numre:

5005016008722610, 5005016008725810

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7005016000011050, 7005016000023852, 7005016000025450, 7005016000109650,
7005016000111250, 7005016000117650, 7005016000205150, 7005016000206750,
7005016000211550, 7005016000216350, 7005016000222750, 7005016000224350,
7005016000310250, 7005016000321452, 7005016000408951, 7005016000410551,
7005016000415352, 7005016000424952, 7005016000426552, 7005016000507552,
7005016000509150, 7005016000523550, 7005016000526750, 7005016009925150

Lokalisering: Sydøstlige del af Frederikshåb Isblink (Indlandsisen) mod den vestlige ende af den isdæmmede sø Kangaarsup Taserssua, Vestgrønland. Front: 4 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 62° 35`N, 49° 47`V.

Topografisk kort: SM 4. OS: 6201, 6252.

Gletscherafgrænsning: Orientering: S. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 20 m.o.h..
Areal: 104,70 km².

Gletschermorfologi: Gletscheroverfladen er jævn og moderat opspaltet. De nedre dele af gletschersiderne er morænedækkede. Selve gletscherfronten mod den isdæmmede sø Kangaarsup Taserssua (vandspejl 210 m.o.h.) fremtræder med ringe moræne. Der forekommer tilsyneladende en meget begrænset kalvisproduktion til søen fra gletscheren. Morfologisk kode: 166111.

Gletscherudvikling: Gletscheren har været under stærk udtynding siden en historisk maksimum udbredelse i 1870'erne. Netto recession var op til 1948 på ca. ½ km. Mellem 1948, 1964, 1985, 2001 og 2005 ses ingen ændring i frontens position.

Terrænforhold, kyst og land: Den sydøstlige del af Frederikshåbs Isblink kalver i den store isdæmmede sø Kangarssup Taserssua., men kalvisproduktionen er lav. Isfronten nås via den lerfyldte fjord Tiningnertoq.

Kyst/Fjord: For beskrivelse af nærliggende kyster, ankerpladser, mv., se 1BL01001 Frederikshåbs Isblink.

Geologiske forhold: Der er ikke nævneværdige kvartære aflejringer, men kysterne består af løse sedimenter. Gletscheren afsnører Kangaarssuup Taserssua, der er en isdæmmed sø i kote + 210 m. Områdets grundfjeldsbergarter er Arkæisk gnejs med indslag af amfibolit.

Tilgængelighed: Der er ca. 10 km i lige linje over land til kysten, mens fra sydsiden af Frederikshåbs Isblink er der 4-5 km ud til den smalle fjord Tiningnertoq, som er stærk lerfyldt. Der er her fra ca. 15 km til kysten. Der sker kælving mod øst ud i den isdæmmede sø Kangaarsup Taserssua. Området mod syd og øst er karakteriseret ved en omfattende hedeslette med talrige vandløb.

Andre forhold: Der findes fuglekolonier på øerne ved Tiningnertoq's udløb i havet.

Samlet bedømmelse: Den lange afstand over land gør gletscheren mindre egnet.

4.30 Frederikshåbs Isblink. Gletscher Id.-kode: 1 BL 01001

KMS-1985 rute: 20/7 1985, KMS rute 886K no. 1865 og 9/7 1985, KMS rute 886L no. 8865.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2018259261, 2018332615

Landsat 4 TM ID-numre:

4005016008907910, 4005016008909510

Landsat 5 TM ID-numre:

5005016008722610, 5005016008725810

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7005016000011050, 7005016000023852, 7005016000025450, 7005016000109650,
7005016000111250, 7005016000117650, 7005016000205150, 7005016000206750,
7005016000211550, 7005016000216350, 7005016000222750, 7005016000224350,
7005016000310250, 7005016000321452, 7005016000408951, 7005016000410551,
7005016000415352, 7005016000424952, 7005016000426552, 7005016000507552,
7005016000509150, 7005016000523550, 7005016000526750, 7005016009925150

Lokalisering: Front at Frederikshåb Isblink, en stor piedmont gletscher fra Indlandsisen, Vestgrønland. Front: 5 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 62° 30`N, 49° 57`V.

Topografiske kort: SM 4. OS: 6201, 6252.

Gletscherafgrænsning: Orientering: V. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 466,17 km.²

Gletschermorfologi: Gletscheren strækker sig fra Indlandsisens randområde ved ca. 1200 m.o.h. ca. 50 km frem mod Davis Strædet, hvor en 5-9 km bred hedeslette adskiller gletscherfronten fra havet. Overfladen af de yderste dele af gletscheren er stedvist stærkt morænedækket. Morfologisk kode: 161112.

Gletscherens udvikling: Gletscheren har i de sidste 100 år været underkastet en stærk sammensynkning og recession. Gletscherfrontens position kan dog ikke ses at være nævneværdigt ændret fra 1985 over 2001 til 2005.

Terrænforhold, kyst og land: Hedesletten er gennemsat af talrige store braiderende smeltvandsløb. Langs den vestlige del af hedesletten findes langstrakte barrierekyser, lokalt med foranliggende arkipelag af klippekyster. Mod syd og sydsydvest grænser store strækninger af hedesletten ud til arkipelag/klippekyser, lokalt afbrudt af kortere strækninger med barrierekyser eller pocket beach. Stik syd for Frederikshåbs Isblink langs fjorden Tiningnertooq findes strandengskyser, marsk og/eller tidevandsflader.

Kyst/Fjord: Dybdeforhold: Det åbne kystområde er stort set ikke kortlagt, og fjordene slet ikke. Der findes digitaliserede opmålingsblade for farvandet langs yderkysten.

Nærmeste ankerplads findes i øgruppen Majorssuit stik syd for Frederikshåbs Isblink og kun få km fra hovedkysten. På barrierekysten og pocket beach'ene kan ankres op i godt vejr, men det kan være forbundet med vanskeligheder både at strand-lande og at krydse hedesletten. Både offshore og i fjordene synes vandet at være dybt, men ikke-kortlagte undersøiske klipper mv. være til fare for sejlads, og lokalkendskab er essentiel for navigation i området. Specielt mellem Takisup Qeqertersua og Paamiut (Frederikshåb) mod syd skal der udvises stor agtpågivenhed på grund af de talrige øer og klippeskær, og en afstand på ca. 12 km vest for hovedlandet anbefales i nærheden af Frederikshåbs Isblink. Langs yderkysten er den fremherskende strøm mod NV, med en hastighed på ½ knob.

Geologiske forhold: Der er kvartære randmoræneaflejringer langs kanten af gletscheren. Foran gletscheren er der en 5-9 km bred flodslette ud mod havet. Langs med kysten er flodsletteaflejringerne marint omlejret. Områdets grundfjeldsbergarter er Arkæisk gnejs, med indslag af amfibolit.

Tilgængelighed: Der kan sejles med båd til hedesletten. Landingsforhold og passage over hedesletten kan være vanskelig.

Andre forhold: Enkelte fuglekolonier ved kysten.

Samlet bedømmelse: Den lange afstand over land gør gletscheren mindre egnet.

4.31 Nordvestlig front af Frederikshåbs Isblink. Intet navn. Gletscher Id.-kode: 1 CA 07001

KMS-1985 rute: 20/7 1985 KMS rute 886K no. 1861.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2018259261, 2018332615

Landsat 4 TM ID-numre:

4005016008907910, 4005016008909510

Landsat 5 TM ID-numre:

5005016008722610, 5005016008725810

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7005016000011050, 7005016000023852, 7005016000025450, 7005016000109650,
7005016000111250, 7005016000117650, 7005016000205150, 7005016000206750,
7005016000211550, 7005016000216350, 7005016000222750, 7005016000224350,
7005016000310250, 7005016000321452, 7005016000408951, 7005016000410551,
7005016000415352, 7005016000424952, 7005016000426552, 7005016000507552,
7005016000509150, 7005016000523550, 7005016000526750, 7005016009925150

Lokalisering: Gletscheren udgør den nordlige del af fronten af Frederikshåbs Isblink, en udstrakt piedmont lobe fra Indlandsisen, Vestgrønland. Front: 4 km fra kyst.

.

Gletscherkoordinater: 62° 35`N, 50° 05`V.

Topografisk kort: SM 4. OS: 6251, 6252.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SV. Maksimal højde 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 105,26 km².

Gletschermorfologi: Isoverfladen er jævn, og den er ikke morænedækket. Fronten mod elven fremtræder med klar is, tilsyneladende uden moræne.

Gletscherudvikling: Der er sket gradvis udtynding og recession gennem det 20. århundrede. Gletscherfrontens position kan dog ikke ses at være nævneværdigt ændret fra 1985 over 2001 til 2005.

Terrænforhold, kyst og land: Foran gletscherfronten findes en 4-7 km bred hedeslette, der udgør den nordlige fortsættelse af hedesletten, der er omtalt under 1BL01001. De sydligste 4 km af kysten er barrierekyst, der er eksponeret mod vest og sydvest. Mod nordvest findes et vidtstrakt arkipelag. Nord for barrierekysten kommer man ind i Ikattoq Fjord, og de mere beskyttede forhold betyder, at der langs hedesletten er udviklet en strandengskyst med marsk og/eller tidevandsflader. Et forholdsvist bredt men lerfyldt løb fører fra Ikattoq Fjord, på tværs af hedesletten næsten ind til isranden. Løbets bredzoner er karakteriseret som strandenge/marsk.

Fjorden: Dybdeforhold: Det åbne kystområde er stort set ikke kortlagt, og fjordene slet ikke. Der findes digitaliserede opmålingsblade for farvandet langs yderkysten.

Nærmeste ankerplads er Teisten Havn, en godt beskyttet ankerplads omkring 12 km vest for hedesletten. Længere mod nordvest findes to havne på Takisup Qeqertersua (Ravns Storø), hhv. Nordre og Søndre Fiskerihavn; og ved munden af Allumersat (Bjørnesund), nordøst for Takisup Qeqertersua findes yderligere 2 ankerpladser. Der er ingen oplysninger om strandlandingspladser i umiddelbar nærhed af gletscheren, men det skønnes sandsynligt, at der kan foretages strand-landing i Ikattoq Fjord, på strandengs-/marskkysterne. Både offshore og i fjordene synes vandet at være dybt, men ikke-kortlagte undersøiske klipper mv. være til fare for sejlad, og lokalkendskab er essentiel for navigation i området. Specielt mellem Takisup Qeqertersua og Paamiut (Frederikshåb) mod syd skal der udvises stor agtpågivenhed på grund af de talrige øer og klippeskær, og en afstand på ca. 12 km vest for hovedlandet anbefales i nærheden af Frederikshåbs Isblink. Langs yderkysten er den fremherskende strøm mod NV, med en hastighed på ½ knob.

Geologiske forhold: Der er kvartære randmoræneaflejringer langs kanten af gletscheren. Foran gletscheren er der en 5 km bred hedeslette med flodløb fra gletscheren ud mod havet. Langs med kysten er flodsletteaflejringerne marint omlejret. Områdets grundfjeldsbergarter er Arkæisk gnejs, med indslag af amfibolit.

Tilgængelighed: Gletscherfronten ligger mellem ca. 3,5 og 6 km fra kysten i lige linje over land. Dele af kystlinjen ud for gletscheren ligger ud til Ikattoq fjorden. Der er adgang via det lerfyldte Majoriaq løb til hedesletten foran gletscheren.

Mindre "havne": Nordre og Søndre Fiskerihavn er tilgængelige hele året rundt, men lejlighedsvis er der dravis mellem april og juni. Tidevandet er ved kysten mellem 1,5 m og 3,8 m, og langs kysten er der en havstrøm på 0,5 knob.

Andre forhold: Der er få fuglekolonier og forekomst af sæl hele året rundt.

Samlet bedømmelse: Den lange afstand over land gør gletscheren mindre egnet.

4.32 Nakaissorsuaq. Gletscher Id.-kode: 1 CB 08002

KMS-1985 rute: 20/7 1985, KMS rute 886N no. 1745.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2018258794, 2018332691, 2018537800, 2019559009

Landsat 4 TM ID-numre:

4005016008907910, 4005016008909510

Landsat 5 TM ID-numre:

5005016008722610, 5005016008725810

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7005016000011050, 7005016000023852, 7005016000025450, 7005016000109650,
7005016000111250, 7005016000117650, 7005016000205150, 7005016000206750,
7005016000211550, 7005016000216350, 7005016000222750, 7005016000224350,
7005016000310250, 7005016000321452, 7005016000408951, 7005016000410551,
7005016000415352, 7005016000424952, 7005016000426552, 7005016000507552,
7005016000509150, 7005016000523550, 7005016000526750, 7005016009925150

Lokalisering: Kalvisproducerende tunge fra Indlandsisens rand mod Bjørnesund (Allumersat), Vestgrønland. Front: 0 km fra fjorden.

Gletscherkoordinater: 63° 04`N, 49° 39`V.

Topografisk Kort: SM: intet kort. OS: 6251, 6252, 6303.

Gletscherafgrænsning: Orientering: V. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 500 m.o.h..
Areal: 357,14 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 16 km lange gletschertunge forløber med moderat hældning og opsprækning fra Indlandsisens rand indtil ca. 2 km fra fronten, hvor den fra ca. 500 m højde brat sænker sig mod fjorden (Bjørnesund), og her ender i en kalvende gletscherfront. Kalvisproduktionen er ringe. Gletscherens overflade fremtræder i hele sin udstrækning morænefri.
Morfologisk kode: 164211. Modellering peger på medium hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Gletscheren har mellem 1920 og 1950 været under sammensynkning. Den totale recession af gletscherfronten i denne periode androg 1,5-2 km. I den påfølgende periode 1950-1985 har gletscheren haft et mindre fremstød på få hundrede meter. Fra 1985 over 2001 til 2005 ses ingen nævneværdig ændring i gletscherfrontens position.

Terrænforhold, kyst og land: Selve gletscherfronten karakteriseres som gletscher-kyst. Tilstødende kyster er meget stejle klippekyster, men 5 km vest for gletscherfronten er en lille bugt, hvis bagland synes at være en lavtliggende hedeslette med braiderende vandløb, bl.a. Mississippi. Kysten ved hedesletten må formodes at have karakter af delta-kyst. På nordvestsiden af fjorden, 7-8 km indenfor munden, findes en godt 1 km lang kyststrækning, der er karakteriseret som glacial kyst. I det samme område, men på den modsatte side af fjorden, findes en flere km lang talus-kyst, der mod nordøst grænser op til en ca. 1 km lang strand- eller strandvoldskyst.

Fjorden: Dybdeforhold: Allumersat (Bjørnesund) er ikke kortlagt og fra de inderste 9 km af fjorden findes ingen opmålingsdata. Fra de efterfølgende ca. 8 km af fjorden findes der digitaliserede opmålingsblade. Derefter følger igen en strækning, ca. 14-15 km, uden data, mens der for de ydre ca. 10 km af fjorden findes digitaliserede multiplex data. Offshore er dækket af digitaliserede opmålingsblade.

Der findes 5 ankerpladser omkring munden af fjorden, heraf 2 på hovedlandet, hhv. nord og syd for munden, Nordre og Søndre Fiskerihavn på Takisup Qeqertarsua og Teisten Havn på en ø sydøst herfor. De lange strækninger med klippekyster levner ikke mange muligheder for strand-landinger, men strand- eller strandvoldskysten på sydsiden af fjorden, ca. 10 km indenfor munden kan muligvis benyttes. Selve gletscherfronten kan nås fra den lille bugt på nordsiden af fjorden, 4-5 km vest for gletscherfronten. Både offshore og i Allumersat fjorden synes vandet at være dybt, men ikke-kortlagte undersøiske klipper mv. kan være til fare for sejlads, og lokalkendskab er essentiel for navigation i området. Specielt mellem Takisup Qeqertarsua og Paamiut (Frederikshåb) mod syd skal der udvises stor agtpågivenhed på grund af de talrige øer og klippe-skær, og en afstand på ca. 12 km vest for hovedlandet anbefales i nærheden af Frederikshåbs Isblink. Langs yderkysten er den fremherskende strøm mod NV, med en hastighed på ½ knob.

Geologiske forhold: Langs med gletscheren er der udbredte kvartære aflejringer. Nord for gletscheren er der flere generationer af randmoræner. Områdets grundfjeldsbjergarter er Arkæisk gnejs, og anortosit bjergarter hørende til Fiskerhåbets anortosit kompleks.

Tilgængelighed: Der er adgang gennem Bjørnesund. Stejle fjeldsider omgiver fronten, men gletscherfrontens nordside kan nås fra lille bugt på nordsiden. Gletscherfronten er ca. 55 km fra kysten. Kystforholdene er ellers som beskrevet under 1 CA 07001.

Andre forhold: Lidt fiskeri og jagt i fjorden, men ellers et begrænset dyreliv. Ved kysten omkring Tasisup Qeqertarsua og en række andre øer er der kolonier med ynglende fugle.

Samlet bedømmelse: Gletscheren har medium hastighed og flux med ringe kalvisproduktion. Da den er tilgængelig fra fjorden, må den antages at være potentielt egnet, selv om den er langt fra byer.

4.33 Sermilik Gletscher (eller Sermaq). Gletscher Id.-kode: 1 CE 08023

KMS-1985 rute: 20/7 1985, KMS rute 886K no. 1844.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2006214233, 2014214680

Landsat 4 TM ID-numre:

4005016008907910, 4005016008909510

Landsat 5 TM ID-numre:

5005016008722610, 5005016008725810, 5006015008720110

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7005016000011050, 7005016000023852, 7005016000025450, 7005016000109650,
7005016000111250, 7005016000117650, 7005016000205150, 7005016000206750,
7005016000211550, 7005016000216350, 7005016000222750, 7005016000224350,
7005016000310250, 7005016000321452, 7005016000408951, 7005016000410551,
7005016000415352, 7005016000424952, 7005016000426552, 7005016000507552,
7005016000509150, 7005016000523550, 7005016000526750, 7005016009925150,
7006015000005350, 7006015000008550, 7006015000014950, 7006015000026150,
7006015000029350, 7006015000108750, 7006015000110350, 7006015000118350,
7006015000121550, 7006015000204250, 7006015000209050, 7006015000213850,
7006015000217050, 7006015000221850, 7006015000226650, 7006015000309350,
7006015000320551, 7006015000322151, 7006015000417652, 7006015000424052,
7006015000425652, 7006015000508250, 7006015000606950, 7006015009922650,
7006015009925850

Lokalisering: Udløb fra indlandsisen mod Sermilik Fjord, Vestgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 63° 33`N, 50° 32`V.

Topografisk kort: SM: intet kort. OS: 6301, 6352.

Gletscherafgrænsning: Orientering: V. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 611,32 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 60 km lange udløber fra Indlandsisen sænker sig i et jævnt fald fra et højlandsområde ved Indlandsisens rand ned til en foranliggende hedeslette (delta). Gletscheren modtager samtidigt et mindre tilskud af is fra lokale iskapper i det omgivende højlandsområde. Gletscheroverfladen er relativt jævn. Talrige midtmoræner antyder et stort moræneindhold i gletscheren ligesom det må antages, at de marine aflejringer, som dækker gletscherens nedre dele, er æltet op i dens base. Gletscherens sider nær fronten er stærkt morænedækkede. Morfolo- gisk kode: 163112.

Gletscherudvikling: Gletscheren har været under langsom ekspansion gennem de seneste 60 år, muligvis over endnu længere tid. Frontens position er nogenlunde stationær set ud fra billed- materiale fra 1948, 1968, 1985, 2001 og 2005.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscheren udmunder på en bred hedeslette med talrige braide- rende smeltevandsløb. Der er 5 km hedeslette mellem gletscherfronten og Sermilik Fjord. Kysten langs hedesletten er karakteriseret som delta-kyst. Nordkysten af fjorden er karakteriseret som klippekyst. I en afstand af ca. 16 km fra deltaet findes munden af den smalle Amitsuarsussuaq fjord. 5 km (klippe- kyst) længere mod vest findes munden til Ikerasassuaq Fjord, der er karak- teriseret ved lange strand- og strandvoldskyster. På sydsiden af fjorden findes nærmest deltaet en 6 km lang strækning med klippekyst. Derefter veksler kysttyperne mellem klippekyst, glet- scher- kyst, strand- og strandvoldskyst, samt glacia- le kyster.

Fjorden: Dybdeforhold: Sermilik Fjord er ikke kortlagt og der findes ingen opmålingsdata. Der findes 2 ankerpladser ved munden af Sermilik Fjord, bl.a. Marraq Havn, og der findes sandsynligvis også en ankerplads lige indenfor indsejlingen til sidefjorden Ikerasassuaq. Strandkysterne på sydsiden af fjorden kan formentlig bruges til strand-landing. Det kan heller ikke udelukkes, at det er muligt at strand-lande direkte på deltafronten, men den indre del af fjorden er vanskelig tilgængelig pga. siltaflejringer fra deltaet. I Sermilik Fjord synes vandet at være dybt, men ikke-kortlagte undersøiske klipper mv. kan være til fare for sejlads, og lokalkendskab er es- senti- el for navigation i området. Der er ingen information om strøm- og tidevandsforhold i fjorden.

Geologiske forhold: Foran gletscheren er der en ca. 5 km lang Kvartær flodslette. Områdets grundfjeldsbergarter er Arkæisk gnejs, og granit.

Tilgængelighed: Gletscherfronten er ca. 5 km fra fjorden med en hedeslette foran. Hedeslettens udløb i Sermilik fjorden ligger ca. 30 km fra kysten. Der er således adgang gennem Sermilik Fjor- den, men det indre af fjorden er vanskelig tilgængelig på grund af siltaflejringerne fra gletscher- deltaet. Desuden er der adgang til nordlige lobe fra Alanngorlia fjorden, som dog er vanskelig

farbar. Indsejlingen til Sermilik fjorden er præget af mange små øer og pakis kan lejlighedsvis blokkere indsejlingen. Havstrømmen langs kysten er på 0,5 knob mod NV.

Andre forhold: Ved indsejlingen til Sermilik fjorden, bl.a. på en række øer er der flere ynglende fuglekolonier. Der er fødende sæler på deltafladen fra juni til august.

Samlet bedømmelse: Gletscheren er vanskelig tilgængelig og er antagelig mindre egnet til isproduktion.

4.34 Kangaassarsuup Sermia. Gletscher Id.-kode: 1 CG 14001

KMS-1985 rute: 20/7 1985, KMS rute 886L no, 1816.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2005397234, 2006212831, 2014214746

Landsat 5 TM ID-numre:

5006015008720110

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7006015000005350, 7006015000008550, 7006015000014950, 7006015000026150,
7006015000029350, 7006015000108750, 7006015000110350, 7006015000118350,
7006015000121550, 7006015000204250, 7006015000209050, 7006015000213850,
7006015000217050, 7006015000221850, 7006015000226650, 7006015000309350,
7006015000320551, 7006015000322151, 7006015000417652, 7006015000424052,
7006015000425652, 7006015000508250, 7006015000606950, 7006015009922650,
7006015009925850

Lokalisering: Lobe fra Indlandsisen mod Ameralik fjord, Vestgrønland. Front: ? Km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 64° 10' N, 49° 46' V.

Topografisk kort: SM Nuuk. OS: 6401, 6402, 6403, 6404.

Gletscherafgrænsning: Orientering: NV. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 200 m.o.h.. Areal: 286,86 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 30 km lange gletschertunge sænker sig fra Indlandsisens rand (ca. 1100 m. o h) gradvis ned til en hedeslette ved en elv mod Ameralla fjorden (Ameralik). Gletschrens overflade er relativt stærkt forkløftet. Isen er gennemsat af shear moræner, og fronten er morænedækket (dødisdannelse). Morfologisk kode: 163111. Modellering peger på høj hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Gletscherenfronten har underkastet sammenstyrtning og recession, og den har undergået en recession på ca. 1 km fra 1936 over 1948 til 1968 og har siden været nogenlunde stationær i følge billedmateriale fra 1985, 2001 og 2005.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscherfronten udmunder til en hedeslette omkring 10 km fra Ameralla, den inderste gren af Ameralik fjord. De inderste 12 km af Ameralla Fjord er én stor delta-kyst (begge sider af fjorden), og fjordens inderste dele er stærkt leret (siltfyldt). Vest for delta-kysten findes klippekyst, både på nord- og sydsiden af fjorden. Baglandet er relativt stejlt fjeld, men tilstedeværelsen af adskillige stednavne og mindre arkæologiske pladser langs fjorden, på begge sider af denne, og ofte ved munden af elve, tyder på, at kysten flere steder er tilgængelig fra søsiden. For eksempel ligger "Nansens teltplads" ved munden af Kugssuaq elven i Austmannaldalen, på fjordens østlige side, midt på delta-kysten. 5 km nordvest for denne teltplads findes endvidere en knap 2 km lang kyststrækning i bunden af en fjord, hvor der er strand- eller strandvoldskyst – i øvrigt omgivet af klippekyster.

Fjorden: Dybdeforhold: Fjordene i dette område er generelt ikke kortlagt, og fra de inderste ca. 50 km af Ameralik/Ameralla Fjord findes ingen opmålingsdata. Fjorden vest herfor er dækket af digitaliserede multiplex-data, og den ydre del af fjorden, dvs. farvandet omkring og vest for Nuuk er dækket af multi- eller singlebeam data.

Nærmeste ankerplads er lokaliseret ved nordsiden af fjorden, overfor bugten Equalit Parliit, mere end 50 km fra hedesletten i bunden af fjorden. Ved Nua, tæt ved strand-landingspladsen, se efterfølgende, kan der også ankres op. Ved Nua, hvor Ameralik (Lysefjord) deler sig i Itlleq og Ameralla, findes sand- og ral-strande, som er velegnede til strand-landing. Jævnfør ovenstående kystbeskrivelse kan det ikke udelukkes, at det kan lade sig gøre at strand-lande flere steder længere inde i fjorden. Fjorden er bred, den synes dyb og den fremstår stort set uden øer indenfor Nuuk. Men ikke-kortlagte hindringer (undersøiske klipper mv.) udgør en fare for sejlads, og lokal-kendskab er essentiel for navigation i området. Der er ingen informationer om strøm- og tidevandsforhold i fjorden; bortset fra munden af Nuuk Kangerlua (Godthåbsfjord), hvor tidevandsstrømmen er stærk.

Geologiske forhold: Langs med gletscheren og foran er der udbredte kvartære aflejringer. Foran gletscheren er der en ca. 20 km lang flodslette. Marine aflejringer findes i området op til kote ca. +105 m. Områdets grundfjelds bjergarter er Arkæisk gnejs, med indslag af amfibolit.

Tilgængelighed: Fra lobefronten til Ameralla Fjorden ligger en langstrakt, delvis afbøjet hedeslette, som er ca. 9 km lang. Fjordens inderste dele stærkt ler- og siltfyldt. Det første smalle stykke af Ameralla Fjorden er ca. 10 km langt, og derefter følger 25 km til udløb i Ameralik fjorden (Lysefjorden). Herfra er der yderligere ca. 63 km til Godthåbsfjorden (Nuup Kangerlua) samt derefter 15

km til kysten. Der er mange øer i sammenløbet mellem de to fjorde. Der er stærkt tidevand ved indsejlingen til Godthåbsfjorden. Der er havis fra maj til juli og isbjerge kommer både inde fra fjorden og fra kysten. Nuuk er den vigtige by i området.

Andre forhold: Der er en del arkæologiske lokaliteter langs fjordsystemets bredder. I Ameralla og Amerlik foregår noget fiskeri og jagt som stedvis er vigtigt: sæl, hval og fugle. I Godthåbsfjordens munding, hvor der er talrige øer, findes jagt og fiskeri samt talrige fuglekolonier.

Samlet bedømmelse: Den høje hastighed og flux samt stor afstand til kysten og tegn på dødis gør gletscheren mindre egnet.

4.35 (Kangiata Nuaanta Sermia). Gletscher Id.-kode: 1 CH 23003 og

4.36 (Akullersuup Sermia) Gletscher Id.-kode: 1 CH 22001

KMS-1985 rute: 2/7 1985. Rute 886M no, 1767.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2005397234, 2006214232, 2015416751

Landsat 5 TM ID-numre:

5006015008720110

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7006015000005350, 7006015000008550, 7006015000014950, 7006015000026150,
7006015000029350, 7006015000108750, 7006015000110350, 7006015000118350,
7006015000121550, 7006015000204250, 7006015000209050, 7006015000213850,
7006015000217050, 7006015000221850, 7006015000226650, 7006015000309350,
7006015000320551, 7006015000322151, 7006015000417652, 7006015000424052,
7006015000425652, 7006015000508250, 7006015000606950, 7006015009922650,
7006015009925850

Lokalisering: De to gletscherlober var tidligere sammensmeltede i en enkelt gletscher med afløb til bunden af Kangersuneq isfjord, Vestgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 1 CH 23003: 64° 15' N, 49° 32' V.

1 CH 22001: 64° 22' N, 49° 37' V.

Topografiske kort: SM Nuuk. OS: 6401, 6402, 6403, 6404, 6452, 6453.

Gletscherafgrænsning: 1 CH 23003: Orientering: V. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 1551,52 km². 1 CH 22001: Orientering: SV. Maksimal højde 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 338,25 km².

Gletschermorfologi: Den 12 km lange 1 CH23003 (Kangata Nunaata Sermia) er hovedgletscheren, mens den ca. 18 km lange 1 CH22001 (Akullersuup Sermia) nu er en afsnøret sidearm. Begge gletschere sænker sig fra randen af Indlandsisen i 800 til 1000 m's højde gradvis ned mod fjorden. De udgør et vigtigt dræn for Indlandsisen og har begge stærkt opspaltet overflade, stærk bevægelse og stor kalvisproduktion. Morfologisk kode: 1 CH 23003 og 22001: 164111.

Modellering peger på høj hastighed og dynamik, høj flux, høj kalvisproduktion. Fjorden er fyldt op med isbjerge op til Narsap Sermia.

Gletscherudvikling: Brede trimline zoner og moræneområder omkring gletscherne vidner om stærk tilbagegang og sammensynkning i nyeste tid. Historisk dokumentation angiver, at recessionen af hovedgletscheren mellem ca. 1880 og begyndelsen af 1960'erne var omkring 11 km, hvorefter en gradvis fremrykning på ca. 2 km indtraf op til 1985. Den gradvise frigørelse af 1 CH22001 (Akullersuup Sermia) fra hovedgletscheren 1 CH23003 (Kangata Nunaata Sermia) fandt sted mellem 1923 og 1968. Fronten af CH22001 har været stationær fra 1985 over 2001 til 2005, mens CH23001 har trukket sig ca. 1 km tilbage mellem 1985 og 2001.

Terrænforhold, kyst og land: Begge gletschere munder ud i Kangersuneq Isfjord, hvortil de har en kraftig kalvisproduktion. Kysten langs begge gletscherfronter er karakteriseret som gletscherkyst. Imellem de to strækninger findes en ca. 1 km lang glacial kyststrækning. Fjordens sydside vest for Kangata Nunaata Sermia er ligeledes en glacial kyst, der, efter ca. 10 km, efterfølges af en ca. 8 km lang klippekyst. På nordsiden af fjorden, vest for Akullersuup Sermia, findes et næs, hvis 7-8 km lange kyst er en klippekyst. Dernæst følger en bugt med en flere km lang deltakyst udviklet foran en hedeslette med braiderende smeltevandsløb. Efter bugten findes en ca. 8 km lang glacial kyst, som igen afløses af klippekyst. Bortset fra den vestlige del af den glacielle kyst på sydsiden af fjorden, som gennemskæres af flere elve, der afvander lokale småsøer, og hedesletten på nordsiden af fjorden, hvor der begge steder er et forholdsvis plant og lavtliggende bagland, fremstår baglandet på begge sider af fjorden moderat til meget stejlt.

Fjorden: Kortlagt: Fjordene i dette område er generelt ikke kortlagt, og fra de inderste 60-70 km af Kangersuneq Fjord findes ingen opmålingsdata. Fra fjorden vest herfor, mellem sidefjorden Ilulialik og til lige syd for Kikiallit, findes digitaliserede opmålingsblade. Herfra, og mod sydvest til farvandet Nuuk er fjorden dækket af multibeam data.

Der er tilsyneladende ingen ankerpladser i nærheden af (indenfor min. 50 km fra) gletscheren. Der er ingen oplysninger om strand-landingspladser, men strand-landinger kan muligvis foretages ved enkelte elv-mundinger. Navigation er vanskelig på grund af kalvisen. Det vides, at der er kraftige strømme ved munden af Nuup Kangerlua, men de antages ikke at have nogen betydning inde i dette område. Ikke-kortlagte undersøiske skær mv. kan være til fare for sejladsen og lokal kendskab er essentiel for navigation i området.

Geologiske forhold: Langs med gletscherne er der udbredte kvartære aflejringer. Områdets grundfjeldsbergarter er Arkæisk gnejs, med indslag af amfibolit.

Tilgængelighed: Tilgængeligheden er vanskelig på grund af den meget store og permanente kalvisproduktion og kalvisforekomst i det indre af Kangersurneq isfjord. Kangersurneq isfjorden forsætter mod vest ud i Qoornup Asuua til Godthåbsfjorden (Nuup Kangerlua), i alt ca. 97 km. Herfra er der så ca. 75 km til kysten, men kun ca. 50 km til Nuuk. Alternativt kan der sejles af Qoornup Sullua.

Andre forhold: I de indre dele nær gletscheren er der kun lidt fiskeri. Ved Qussuk, 12 km nord for Godthåbsfjorden er der vigtigt fiskeri. I de ydre dele af fjordsystemet ved øerne Sermitsiaq (Saddelø) og Qoornup Qeqertarsua (Bjørneø) er der spredt fiskeri samt en del fuglekolonier. Ved munden af Godthåbsfjorden er der talrige øer med rigt fugleliv samt en del jagt og fiskeri.

Samlet bedømmelse: Den store kalvisproduktion og tilstedeværelse af isbjerge i fjorden gør gletscherne mindre egnede.

4.37 Narsap Sermia. Gletscher Id.-kode: 1 CH 17002

KMS-1985 rute: 20/7 1985, rute 886L no. 1806.

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2006214232, 2015416751

Landsat 5 TM ID-numre:

5006015008720110, 5007014008717610, 5007014008722410

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7006015000005350, 7006015000008550, 7006015000014950, 7006015000026150,
7006015000029350, 7006015000108750, 7006015000110350, 7006015000118350,
7006015000121550, 7006015000204250, 7006015000209050, 7006015000213850,
7006015000217050, 7006015000221850, 7006015000226650, 7006015000309350,
7006015000320551, 7006015000322151, 7006015000417652, 7006015000424052,
7006015000425652, 7006015000508250, 7006015000606950, 7006015009922650,
7006015009925850, 7007014000017250, 7007014000023650, 7007014000109450,
7007014000119050, 7007014000125450, 7007014000208150, 7007014000211350,
7007014000214551, 7007014000228950, 7007014000306850, 7007014000311650,
7007014000314850, 7007014000326052, 7007014000415151, 7007014000419952,
7007014000421552, 7007014000507350, 7007014000510550, 7007014000513750,
7007014000520150, 7007014000521750, 7007014000528150, 7007014009928150

Lokalisering: Kalvisproducerende udløber fra Indlandsisen til en lille sidefjord til Kangarsuneq isfjord, Vestgrønland. Front: 0 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 64° 41`N, 49° 48`V.

Topografisk kort: SM Nuuk. OS: 6401, 6402, 6452, 6453.

Gletscherafgrænsning: Orientering: V. Maksimal højde: 1800 m.o.h.. Minimal højde: 0 m. Areal: 1187,96 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 25 km lange gletscher sænker sig fra udspringet fra Indlandsisen gradvist mod Kangersuneq isfjord og er i hele forløbet stærkt opsprækket, men uden moræne-dække. Gletscherfronten afgiver i forhold til sin størrelse (ca. 5 km bred) relativt lidt kalvis. Morfolo- gisk kode: 164113. Modellering peger på medium hastighed og flux.

Gletscherudvikling: Gletscherfronten synes gennem 100 år eller mere at have været næsten stationær, omend begge sider af gletscherloben frembyder en smal trimline zone, der antyder en ringe recent sammensynkning af gletscheroverfladen. Disse forhold er baseret på et righoldigt billedmateriale fra 1903, 1930, 1936, 1943, 1946, 1948, 1968, 1985, 1999, 2001, 2005 og 2006.

Terrænforhold, kyst og land: Narsap Sermia munder ud i Nuup Kangerlua (Godthåbsfjord), hvortil den – i forhold til sin størrelse (5 km bred) – har en begrænset kalvisproduktion. Selve fronten af gletscheren er karakteriseret som gletscher kyst. Tilstødende kyster på begge sider af fjorden er moderat stejle klippekyster, der efter et par km afløses af stejle taluskyster (gældende for begge sider af fjorden). Taluskysterne afløses igen af klippekyster.

Fjorden: Lokale isforhold: Relativ lille kalvisproduktion. For de øvrige parametre vedrørende fjord, ankerpladser, navigation mv. henvises til gletscher nr. 1CH22001 og 1CH23003.

Geologiske forhold: Langs med gletscheren er der udbredte kvartære aflejringer. Marine aflej- ringe findes op til ca. kote + 90 m. Områdets grundfjelds bjergarter er Arkæisk gnejs, med indslag af amfibolit.

Tilgængelighed: Det er muligt at nå begge sider af gletscherfronten fra båd. Den lille sidefjord ud til Kangersuneq isfjord er ca. 7,5 km lang. Derefter er der ca. 60 km til Qoornup Assua's udløb i Godthåbsfjorden. Herfra er forholdene som beskrevet under 1 CH 23003 og 1 CH 22001.

Andre forhold: Forholdene er som beskrevet under 1 CH 23003 og 1 CH 22001.

Samlet bedømmelse: Gletscherens hastighed, flux, kalvisproduktion, tilgængelighed og relative nærhed til Nuuk peger på, at den er potentielt egnet.

4.38 Kangelinnguata Sermia. Gletscher Id.-kode: 1 CH 13002

KMS-1985 rute: 20/7 1985, rute 886L no. 1801

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2006214232, 2015416751

Landsat 5 TM ID-numre:

5006015008720110, 5007014008717610, 5007014008722410

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7006015000005350, 7006015000008550, 7006015000014950, 7006015000026150,
7006015000029350, 7006015000108750, 7006015000110350, 7006015000118350,
7006015000121550, 7006015000204250, 7006015000209050, 7006015000213850,
7006015000217050, 7006015000221850, 7006015000226650, 7006015000309350,
7006015000320551, 7006015000322151, 7006015000417652, 7006015000424052,
7006015000425652, 7006015000508250, 7006015000606950, 7006015009922650,
7006015009925850, 7007014000017250, 7007014000023650, 7007014000109450,
7007014000119050, 7007014000125450, 7007014000208150, 7007014000211350,
7007014000214551, 7007014000228950, 7007014000306850, 7007014000311650,
7007014000314850, 7007014000326052, 7007014000415151, 7007014000419952,
7007014000421552, 7007014000507350, 7007014000510550, 7007014000513750,
7007014000520150, 7007014000521750, 7007014000528150, 7007014009928150

Lokalisering: Udløb fra Indlandsisen mod nordøstlig fjordarm (Ujarassuit Paavat) til Kangersu-neq isfjord, Vestgrønland. Front: 3 km fra kyst.

Gletscherkoordinater: 64° 53`N, 49° 53`V.

Topografisk kort: SM Nuuk. OS: 6401, 6402, 6452, 6453.

Gletscherafgrænsning: Orientering: SV. Maksimal højde 1800 m.o.h.. Minimal højde: 50 m.o.h..
Areal: 456,50 km².

Gletschermorfologi: Den ca. 13 km lange gletschertunge udspringer fra Indlandsisens rand over en subglacial tærskel, men fremtræder i det meste af sit forløb med moderat spaltedannelse og

morænefri gletscheris. Kun i frontalområdet ses shear moræner, hvor isen skyder sig over ældre dødis eller over gamle marine aflejringer. De yderste frontpartier fremtræder mørktfarvet på grund af udsaltet moræne og muligvis støv, blæst op fra den foranliggende hedeslette. Morfologisk kode: 163112.

Gletscherudvikling: Fronten er næsten stationær. Mellem 1930 og 1988 smeltede gletscherfronten ca. 400 m tilbage, hvorefter der op til 1985 skete et fremstød på skønsvist 200 m. Mellem 1985, 2001 og 2004 ses ingen nævneværdige ændringer i frontens position.

Terrænforhold, kyst og land: Gletscheren munder ud i Ujarassuit Paavat (godt 20 km lang sidefjord til Kangarsuneq / Godthåbsfjord). Kysten langs gletscherfronten er karakteriseret som gletscherkyst og på begge sider af denne, findes en knap 2 km lang delta-kyststrækning. Mellem delta-kysterne og munden til Kangarsuneq findes overvejende klippekyster, lokalt afbrudt af kilometerlange talus-kyster. Et enkelt sted, på nordsiden af fjorden ca. 5 km sydvest for deltakysten, findes 2 km lang glacial kyst, hvor en elv munder ud i fjorden. Omkring munden af denne elv, og ligeledes omkring munden af 2 elve i en lille bugt 6-7 km sydøst herfor (på østsiden af fjorden) har baglandet moderate hældninger. De øvrige klippe- og talus-kyster har et stejlt bagland.

Fjorden: Den lerede bund i den indre del af fjorden er den væsentligste hindring for at nå frem til gletscheren via fjorden.

Der er ingen oplysninger om strand-landingspladser, men strand-landinger kan muligvis foretages ved munden af de elve, der er beskrevet ovenfor. For øvrige beskrivelser af forholdene på fjorden henvises til gletscher nr. 1CH22001.

Geologiske Forhold: Langs med gletscheren er der udbredte kvartære aflejringer. Foran gletscheren er der en ca. 5 km lang flodslette. Marine aflejringer findes op til ca. kote +107 m. Områdets grundfjeldsbergarter er Arkæisk gnejs, med indslag af amfibolit.

Tilgængelighed: Gletscheren kan nås gennem Ujarassuit Paavat, som er ca. 20 km lang. Den lerede bund i det indre af fjorden er væsentligste forhindring for adgang til gletscherfronten. Gennem Kangarsuneq via Qoornup Assua til Godthåbsfjorden er der ca. 50 km. Derefter er forholdene som ved 1 CH 23003 og 1 CH 22001.

Andre forhold: Forholdene er som ved 1 CH 23003 og 1 CH 22001.

Samlet bedømmelse: Gletscheren er lidt vanskelig tilgængelig og der er en leret bund i fjorden, som kan skabe problemer. Den anses for at være mindre egnet, også selv om den er nær ved Nuuk.

4.39 Russells gletscher (nordlig del). Gletscherkatalog Id.-kode:1 DG 02002 (+ 01)

KMS-1985 rute: 7/9 1985, rute 886L no. 845

Satellitbillede data:

ASTER ID-numre:

2015899472, 5007013008717610

Landsat 5 TM ID-numre:

5007013008722410

Landsat 7 ETM+ ID-numre:

7007013000023650, 7007013000109450, 7007013000119050, 7007013000222550,
7007013000306850, 7007013000311650, 7007013000314850, 7007013000319651,
7007013000413552, 7007013000415151, 7007013000419952, 7007013000421552,
7007013000507350, 7007013000513750, 7007013000520150, 7007013000521750,
7007013009928150

Lokalisering: Gletscherrand nær vejen fra Søndre Strømfjord (Kangerlussuaq). Vejen starter ved isranden mellem de to oplande. Vestgrønland.

Gletscherkoordinater: 67° 07' N, 50° 04' V.

Topografisk kort: SM Sisimiut-Kangerlussuaq. OS: 6601, 6602, 6603, 6653, 6654.

Gletscherafgrænsning: Orientering: V. Maksimal højde 1800 m.o.h.. Minimal højde: 250 m.o.h..
Areal: 701,72 km².

Gletschermorfologi: Morfologisk kode: 163112.

Gletscherudvikling: Indlandsisens rand har ikke ændret sin position i dette segment mellem 1985 og 2001.

Terrænforhold, kyst og land: Fronten af gletschertungen befinder sig godt 20 km ØNØ for Kangerlussuaq, knap 200 m.o.h. Herfra stiger terrænet langs fronten i ØNØ-lig retning til godt 500 m.o.h. ved isdeleren til 1DG02001. Fjeldet foran den øvre del af gletscheren er kuperet og rum-

mer et antal små og større søer. Foran den nedre del af gletscherfronten er der hedeslette med brede smeltevandsløb og søer.

En meget lang og smal fjeldkam deler hedesletten i to dele. Nord for fjeldkammen er der kun godt 1 km hedeslette før man møder søen Aajuitsup Tasia, mens hedesletten syd for fjeldet strækker sig mere eller mindre sammenhængende ca. 20 km via Akuliarusiarsuup Kuua (Sandflugtsdalen) til Kangerlussuaq.

Kysterne langs de indre dele af Kangerlussuaq er ikke kortlagte, men det antages, at der er tale om klippekyster, med mindre strækninger af talus og glaciale kyster.

Fjorden: Dybdeforhold: Fjorden Kangerlussuaq er ikke kortlagt. Det er uvist hvilke data, der findes fra fjorden. Nordvest for Camp Lloyd er fjorden fladvandet, og der er en del sand (banker) i de indre 8-9 km af Kangerlussuaq.

Der er adskillige ankerpladser i mundingsområdet; én ved Angujaartorvik (ca. 108 km indenfor munden); én ved Tatsip Ata ca. 10 km SV for Kangerlussuaq; én ved Umiiviit, ligeledes omkring 10 km fra Kangerlussuaq, samt i Camp Lloyd (Strømfjordshavn). Desuden skulle det være muligt at ankre tæt på kysten, i glacialt mudder og grus, på de første 50 km af fjorden indenfor munden. Der kan strand-landes ca. 1,5 km øst for ankerpladsen ved Umiiviit. Der kan muligvis også strand-landes ved munden af flere af elvene. Lokalkendskab er essentielt for navigation, idet ikke kortlagte underøiske skær mv. kan være til fare for sejlads. Ved Camp Lloyd (Strømfjordshavn) er spring-tidevandsstørrelsen 3 m og nip-tidevandsstørrelsen 1,6 m.

Geologiske forhold: Ude foran gletscheren findes udbredte moræneaflejringer. Fra Russels Gletscher og ud til Kangerlussuaq fjorden, er der flodsletteaflejringer af sand og grus, over en strækning på ca. 20- 25 km. Grundfjelds bjergarterne består af granodioritiske gnejser hørende til Nagssugtoqiderne.

Tilgængelighed: Gletscheren er let tilgængelig på grund af vejen, der fører helt frem til den. Gletscheren ligger ca. 20 km nordvest for Sdr. Strømfjord. Herfra og til havnen, Camp Lloyd, er der ca. 10 km. Herfra er der yderligere ca. 150 km til havet. Fjordmunden kan være påvirket af fjord- og havis, men tidevandet og storme får det ofte til at bryde op. Grønlands vigtigste lufthavn findes i Sdr. Strømfjord.

Andre forhold: I selve fjorden er der kun lidt fiskeri og enkelte kolonier af sæler. Der er ligeledes kun få arkæologiske mindesmærker.

Samlet bedømmelse: Gletscheren er via en vej forbundet med by og arbejdskraft. En enkelt iskvalitetsanalyse har vist mindre problemer. Gletscheren anses for at være potentielt egnet.

5. Diskussion af gennemgangen samt behovet for yderligere dataindsamling

5.1 Diskussion

Gennemgangen af de 42 gletschere kan opsummeres som følger:

Gletscherne

Gletschernes udbredelse og morfologi er sammenholdt med deres position i forhold til det omgivende landskabs karakterer. Der er stor forskel på om en gletscher munder ud i en fjord med stejle vægge eller om den er en del Indlandsisen rand, der ligger med et forholdsvis lavt terræn foran. Der er også kigget på forholdene omkring gletscherfronten, for at bedømme, om der kan gås i land, om der er mulighed for etablering af huse, produktionsanlæg m.v., eller om det er muligt at passere fra området foran gletscheren til området ovenpå gletscheren m.v.. Ved udvælgelsen af gletschere til videre undersøgelse (se afsnit 6) er der lagt vægt på:

Gletschernes udvikling indenfor de senere år viser en tiltagende smeltning og udtynding af gletscherne i Syd- og Vestgrønland, og de øgede gletscherhastigheder og massetab ud i havet er inddraget, idet der er set efter så stabile forhold, som mulig, af hensyn til en nærhed til produktionsanlæg og dermed en forsyningssikkerhed. Gletschernes hastighed (m/år) er bedømt ud fra iagttagelser i felten og fra modellering. Mængden af transporteret is ud i fjord/hav: fluxen ($\text{m}^3/\text{år}$) er modelleret eller taget fra publikationer. Et vigtigt punkt, som er konsekvens af fluxen, er mængden af kalvis fra gletscheren og dermed mængden af isbjerge ved fronten og i de tilgrænsende fjordområder.

Ud fra Mayer et al. (2003) er gletschere med høj hastighed og flux mindre egnede til produktion af is, da dynamikken er for stor, gletschernes bevægelse (både avancering og recession) er for hurtig og gletscheren disintegration af store isblokke og iskælvning forekommer almindeligt. På samme måde anses gletscherne med lav hastighed og flux for mindre egnede på grund af en passiv isrand med ung is dannet ud fra ny sne ikke langt inde i baglandet. De mest anvendelige gletschere er således dem med medium hastighed og flux, hvor flowlinier kan spores tilbage til akkumulationen langt oppe i baglandet. Selv om disse gletschere kan have centralt isflow, kan siderne af gletscherne være rolige og mindre deformerede.

Mængden af havis og is i fjorden og det tilgrænsende kystområde samt tilførte isbjerge udefra kan være en stor begrænsende faktor for skibsaktiviteter, der er nødvendige for en transport af produkter ud af området. En del gletschere opdæmmer issøer, enten i forhold til det omgivende land eller mellem to gletschertunger. Tapning af disse issøer kan være et problem i forhold til

produktion af is, da tapningen kan forekomme uden varsel og ukontrolleret. Foran en række af gletscherne er der på landområdet ud mod fjorden/havet brede og lange hedesletter, som består af braiderende flodsystemer, der til stadighed skifter flodløb og veksler mellem aflejring og erosion. Materialet består af kornstørrelser fra silt til sten og de aktive områder kan være meget vanskelige at færdes på og passere.

Sammensætning/renhed

Gletscherisens kvalitet både med sediment, partikler og kemi er meget væsentlig for anvendelse i en produktion. Ud over ganske få analyser og den almene iagttagelse af isens renhed foreligger der ingen oplysninger herom. De ganske få kemiske analyser viser imidlertid næsten ingen forurening med miljøfremmede stoffer i de undersøgte gletschere.

Den uorganiske kemi i gletscherisen er stort set ukendt, men vil være vigtig at kende for en eventuel produktion. Et punkt, der kan peges på, er, at mange grundfjeldsbjergarter i Sydgrønland indeholder radioaktive mineraler og i hvilket omfang, dette kan præge isens kemi, kendes ikke.

Isens alder

For at give en aldersprofil for isen i det sydvestlige Grønland, hvor brydning p.t. er mest aktuel, er der udført nogle yderst simple overslagsberegninger, som viser en gennemsnitlig opholdstid på omkring 1000 år. Men disse simple overslagsberegninger bygger på en række antagelser, og det må understreges, at der lokalt kan være betydelige afvigelser fra denne aldersvurdering (Bøggild et al., 2000). Der kan desuden ud fra modelberegninger peges på, at alderen af mange gletschere i Syd- og Vestgrønland er på mere end 5000 år (Mayer et al, 2003). Generelt kan det derfor antages, at is af forholdsvis høj alder kan indvindes fra de gletschere, som er inde i billedet, d.v.s. potentielt egnede.

Tilgængelighed og adgang

Stor afstand til de nærmeste byer og dermed arbejdskraft er en stærkt begrænsende faktor for en produktion. Desuden er de fysiske adgangsforhold omkring gletscherne af yderste vigtighed. Det vides ikke på nuværende tidspunkt hvilke produktions/brydningmetoder, der kan tænkes anvendt, ligesom det ikke vides, hvor vanskelige fysiske forhold, der kan accepteres. Derfor kan forskellige kriterier og begrænsninger ændre betydning alt efter produktionsmetoder, etableringsmuligheder og økonomi. Fjordsejlad, som især er begrænset af øer og dybdeforhold, samt ikke mindst isforhold, vil normalt skulle føre det producerede is/vand frem til nærmeste by af en passende størrelse. Den by skal betragtes som udskibningshavn fra Grønland.

Andre forhold

Ved etablering af en industriproduktion skal miljørelaterede forhold tages i betragtning, da udslip af miljøfremmede stoffer og olieprodukter vil kunne udgøre en risiko for omgivelserne. Her er

Grønlands følsomme dyreliv en parameter, som skal inddrages. På samme måde vil det være relevant at vurdere de kystnære arkæologiske og historiske mindesmærkers risiko for ødelæggelse.

Bedømmelse

Ud fra ovenstående og de foreløbige bedømmelser ved hver gletscher er fordelingen således: Blandt de 42 gletschere er de 12 bedømt til at være potentielt egnede som produktionsemne, 6 gletschere er bedømt som delvis egnede, mens 24 gletschere er bedømt som mindre egnede. Den videre bedømmelse og udvælgelse vil herefter ske blandt de 12 potentielt egnede gletschere.

5.2 Yderligere dataindsamling

Flere kriterier, parametre og fysiske forhold er afgørende for, om en udløbsgletscher er egnet til brydning til iseksport. Disse forhold angående tilgængelighed, morfologi og stabilitet skal beskrives og udredes for hver lokalitet ved yderligere bearbejdning af satellitbilleder og kortdata og ved dataindsamling under feltarbejde. Feltarbejdet skal typisk foregå ved, at der sejles ind i de udvalgte områder, hvorved en lang række af de parametre, som er beskrevet nedenfor, kan indsamles. På land omkring gletscheren indsamles de resterende oplysninger.

Gennemgangen af gletscherne har vist, at afstand og tilgængelighed til de udvalgte gletschere formodentligt udgør et stort problem for udvinding af is, men også forhold som isdynamik og forekomst af død is er vigtige (Mayer et al., 2003). Analysen baseret hovedsagelig på de eksisterende data, som er foretaget i de foregående 3 afsnit, og fokuseringen på de 12 potentielle gletscherer viser tydeligt, at der er behov for indsamling af flere data for at kunne komme med kvalificerede udsagn om produktionsmulighederne på de konkrete lokaliteter.

Da det vil være uhensigtsmæssigt og økonomisk umuligt at gennemføre dataindsamling på alle 12 potentielt egnede gletschere, er der i afsnit 6 peget på undersøgelse af 3 gletschere. Derfor er nedenfor beskrevet, hvad der vil være relevant at udarbejde, indsamle og rapportere under option 1. Opgaven består af dataindsamling og datasammenstilling på GEUS, der kan foretages før eller efter feltarbejde i juli-august måned 2006. Tidsmæssig placering af opgaverne sker, hvor de lægges mest hensigtsmæssigt af hensyn til den samlede opgave.:

1. Adgangsforhold, terræn og geologi.

Der er behov for indsamling af geologiske og geomorfologiske detailinformationer på lokaliteten. Disse er nødvendige for at bedømme mulighederne for at etablere en produktion med basis omkring gletscheren. Dette er kun muligt ud fra feltdata. Der kan dog på de foreliggende data konstrueres digitale terrænmodeller, som senere kan opdateres med feltdata. De indsamlede data vil være baggrund for tekniske og økonomiske overvejelser angående produktionsanlæg, herunder hvilke naturlige forhold, der vil sætte begrænsninger for at kunne foretage en produktion.

Med hensyn til adgangsforhold må det undersøges i detaljer, hvordan det er muligt at komme frem til gletscheren, herunder hvilke begrænsninger kælving af isbjerge og fjordis giver. Der må også indsamles data om fjord-kystforhold i relation til havne, byer og arbejdskraft. Dybdeforhold i fjordene er der i nogen udstrækning tilgængelige data for, men det må opgøres præcist, hvor mange data der foreligger, og hvordan disse data er tilgængelige.

Det er vigtigt at kende rammerne for krav til besejlingsforhold, som f. eks: antal måneder med besejling, maksimal istykkelse om vinteren, risiko for pakis og omfanget af kælving. Af hensyn til havne og ankerpladser er dybde- og opankringsforhold samt krav til etablering af kaj væsentlige parametre at kende.

Der er desuden fysiske krav til landanlæg, som f. eks mulighed for at etablere en vej, herunder længde og beskaffenhed af den, risiko for iskernemoræner og mulighed for at etablere vej på selve isen.

Opgaver der skal udføres før eller efter feltarbejdet:

- Der foretages en satellitbilled analyse af havisens varighed i vintermånederne i de inderste isfjorde
- Indsamling af eventuelle data som viser tegn på 'tzunamier' (kælvingebølger) og tidsserier for risiko for isstuvning (for kajanlæg). Disse findes p.t. ikke.
- Fremstilling af en digital terrænhøjdemodel for hver lokalitet, som undersøges. Disse modeller skal analyseres for isfald, kritiske tærskler, mm. Satellitbilleder kan draperes på modellerne.
- Modelvurderinger angående dynamisk aktivitet og muligvis også kalvisproduktion, som er vigtig for vurdering af infrastruktur og besejlingsforhold.
- Kystforhold analyseres på højopløselige satellitbilleder.

Under feltarbejdet foretages følgende:

- Kortlægning af besejlingsforhold, d.v.s. bathymetri i isfjordene, hvis den ikke eksisterer.
- Analyse af mulighed for etablering af kajanlæg: Kystmorfologi, geologi.
- Analyse af mulighed for at etablere en vej op til isranden (topografi, samt risiko for iskerne moræner).

- Analyse af mulighed for etablering af vej på isen set i relation til isbevægelse og smeltning.
- Udarbejdelse af en beskrivende feltrapport ved hver besøgt lokalitet, som inkluderer vurdering af trim-line (recession siden Den lille Istid), specielle karakteristika på overfladen, som kan vise fremtidig følsomhed overfor recession m.v. Rapporten er nyttig, hvis prioriteter ændres senere, eller en producent ønsker en yderligere vurdering.

2. Gletschermorfologi og -dynamik.

På lokaliteterne må gletscherfronten opmåles og karakteriseres, ligesom aldersforhold og kvalitet først kan vurderes på stedet. Supplerende overvejelser angående gletscherens bevægelser (avancerende- recession) bla. bedømmes ud fra omgivelser og trim-linier som supplement til flyfotos og satellitbilleder. Nye satellitbilleder skal detailanalyseres, og oplysninger og overvejelser angående klimaændringers mulige indvirkning på gletscheren skal analyseres.

Før eller efter feltarbejdet skal der udføres følgende:

- Undersøgelser af høj opløselige satellitbilleder med oplysninger om graden af opspaltning, som er vigtig at identificere med hensyn til forurening af isen, identificering af midtmoræner, synlige forskydningsplaner, dødis osv.
- Spalter og flydestrukturer kortlægges vha. satellitbilleder af højeste kvalitet (opløsning ca. 1 m) hele vejen op til ligevægtslinjen (20-50 km).
- Mængden af indblæst støv bestemmes ud fra refleksionsforhold i satellitbilleder over hele smeltningssonen.

Ved feltarbejdet udføres følgende:

- Ved de mest sandsynlige brydningslokaliteter udarbejdes et meget detaljeret 'strukturgeologisk kort', hvor blåbånd, spalter og andre urenheder indtegnes. Dette giver indblik i isens homogenitet. Kortet er kun midlertidigt pga. isens bevægelse.
- Kortlægning af isbevægelsen foretages som grundlag for at vurdere, hvor stationært bruddet og transportvejen vil være.
- Fotografering af lokaliteten ved første besøg. Fotografering kan gentages senere, hvis lokaliteten skal anvendes. Dette gøres til bestemmelse af, hvorledes spalter opstår og lukkes igen (vigtig for transportvejen samt bruddets levetid).

3. Kvalitetsforhold.

Indhold af sediment og andre fremmedlegemer skal vurderes på lokaliteten, men egentlig analyser af indholdet må foretages på hjemtagne prøver. Der foreligger ingen analyser, så derfor er sådanne særdeles påkrævede. Den kemiske sammensætning kan kun bestemmes ved analyser i

laboratoriet for uorganiske og organiske komponenter. Der forligger kun få analyser af de organiske parametre og et antal analyser er derfor helt nødvendige for at kunne vurdere gletscherens egnethed. De samme prøver kan antagelig anvendes til analyse af både sedimentindhold og kemi, hvis de er tilstrækkelig store. Antallet af prøver, der skal indsamles, afhænger af den enkelte gletscher, men minimum 15 pr. gletscher er nødvendige. Udtagesstedet og placering i gletscherprofilen afgøres på lokaliteten.

Gletscherne har en oprindelig kemisk sammensætning samt eventuelt en forurening med miljøfremmede kemiske stoffer. Opspaltning af gletscheren medfører at urenheder trænger ned i isen ovenfra, eksempelvis: pga. fjerntransporteret forurening, nedtrængning og genfrysning af urent smeltevand. Indtrængning af morænemateriale i selve isen fra bunden og fra siderne af bræen kan ligesom indblæst støv på isoverfladen fra omgivende terræn medføre en forringet iskvalitet. Forekomsten af forskydningsplaner og 'dødis' kan give is/vand af ringere kvalitet.

Da der som omtalt sker en opblanding af isen, vil det være væsentligt at undersøge den gamle is for dens indhold af en lang række kendte miljøfremmede stoffer. Dette kunne f.eks. omfatte ca. 20 forskellige PCB'er og PAH'er, pesticiderne glyphosat og pentachlorphenol, samt ca. 30 andre pesticider og nedbrydningsprodukter, der indgår i det danske pesticidovervågningsprogram, NO-VANA. Den præcise angivelse af hvilke analyser, der skal gennemføres, bør endvidere afstemmes efter kravene på de forventede vigtigste eksportmarkeder (EU, USA og Japan).

Ved feltarbejdet udføres følgende:

- Udfra det detaljerede kort indsamles isprøver til bestemmelse af iskvaliteten og dens variation i lille skala. Prøvetagningsstederne indtegnes på profilerne, og alle prøvetagningsdata noteres. Der indsamles isprøver af ca. 5 liters størrelse. Der indsamles i størrelsesordenen ca. 50 prøver fra de 3 lokaliteter.

Efterfølgende i laboratoriet udføres:

- Analyse af prøverne for relevante parametre i forhold til deres anvendelse til drikkevand (drikkevandskvalitet): uorganisk kemi, pesticider og metaboliter, PAH, PCB, mikrobiologi, sedimentindhold, andre fremmedelementer. Analyserne vil blive udført af et akkrediteret laboratorium samt på GEUS.

4. Alder.

Der findes ingen direkte metode til aldersdatering, men for de enkelte lokaliteter skal foretages estimering/modellering af alderen. Det er muligt at anvende numeriske modelberegninger for at bestemme isens alder, men disse kan være meget komplicerede.

Isens eller gletscherens alder kan også estimeres ud fra en række forsimplede antagelser om isens flydning og om klima/nedbørsforhold tilbage i tid baseret på feltobservationer og kortmateri-

ale. Dette er imidlertid også forbundet med stor usikkerhed. Det er derfor vigtigt, at der tages stilling til, hvor vigtig denne parameter er for det produkt, som skal sælges. Hvis det er en vigtig parameter, bør der afsættes de fornødne ressourcer til udarbejdelse af en metode.

5. Stabilitet og forsyningssikkerhed.

Indlandsisens rand er flere steder i Syd og Vestgrønland under markant udtynding. Eksempelvis er isranden nord for Bredefjord rykket op til 5 km eller mere tilbage over de seneste årtier. Hvis der påregnes langvarige investeringer, er det væsentligt, at forsyningssikkerheden vurderes. Indsigt i israndens stabilitet kan kort opdeles i to kategorier, nemlig historiske variationer samt mulige fremtidige variationer. Indlandsisen er globalt kendt og vil derfor tidligt udløse et spørgsmål fra udenlandske investorer om dens stabilitet. Eksisterende viden viser, at kalvende bræer er meget følsomme overfor klimavariationer. Eksempelvis sker der nogle steder en vertikal udtynding på over 10 m årligt, og isfronten kan trække sig flere km tilbage på et eller få år. Modelresultater har vist, at med en vis geometri kan tilbagerykningen blive selvaccelererende med flere km på få år. En dokumentation af dette bør foreligge.

Før eller efter feltarbejdet udføres følgende:

- Glaciologisk analyse af historiske variationer ved de udvalgte lokaliteter.
- Nyere forskningsresultater og glaciologiske data gennemgås for at illustrere, hvor meget fronter kan rykke tilbage. Der udarbejdes simple modelscenarier for hver lokalitet og recessioner og fluktuationer af isranden kan derefter vurderes.
- Afsmeltning og udtynding kan draperes på en evt. højdemodel.

Følgende undersøgelser foreslås ved feltarbejdet:

- Det undersøges, om isradar opmåling af bunden for at kortlægge kritiske tærskler samt data til input til modelberegninger er relevant og mulig.
- Beskrivelse og opmåling af tegn på ændringer af isranden og konsekvenserne heraf.

6. Datasammenstilling og rapport.

For hver gletscher sammenstilles alle de indsamlede data i rapportform på en måde, så der både kan uddrages konklusioner om de undersøgte gletschere og om de mere generelle aspekter om isproduktionens betingelser, der kan drages ud fra de få lokaliteter. Den afsluttende rapport vil foreligge analog og digital med alle indhentede informationer i tekst, tabeller og kort. De indhentede data skal indlægges i databasen.

6. Udvalgelse af gletschere til feltundersøgelser

Området nord for Bredefjord og Nordre Sermilik i Sydgrønland er mest attraktivt, idet Indlandsisens rand her grænser op til kysten med store partier af "ren" is og er uden den stærke kalvisproduktion, som ellers kendetegner bunden af mange fjorde. Herfra er der peget på følgende gletschere: Vestlige Kangerluarsuk Bræ (1 AH 03001), Ilorlliit Sermiut (1 AH 02005), Qalerallit Sermia (1 AH 02001), Intet navn (1 AI 06001) og Sermilik Bræ (1 AI 05001).

Andre lokaliteter med færre egnede gletschere forekommer op ad kysten, nemlig i Arsuk fjord: Arsuk Bræ (1 BB 05004), i Kvanefjord/Nigerlikasik fjord: Nigerlikasik Bræ (1 BG 06002), i Kvane-fjord/Avennarleq Fjord: Avennarleq Bræ (1 1 BG 03002), i Bjørnesund: Nakaissorsuaq (1 CB 08002), i Godthåbsfjordens indre dele: Narssap Sermia (1 CH 17002) samt ved Sdr. Strømfjord: Russells gletscher (1 DG 02002 +01).

Ud fra disse muligheder peges der på nedenstående tre gletschere til videre undersøgelse. De relevante udløbsgletschere er lokaliseret i 3 forskellige områder, nemlig Sydgrønland nord for Narssaq, mellemregionen omkring Frederikshåbs Isblink og endelig Nuuk regionen.

Gletscherne har således en geografisk spredning ud over hele det analyserede kystområde.

6.1 Sermilik Bræ, Sermilik fjord, Sydgrønland (1 AI 05001)

Sermilik Bræen er valgt på grund af tilgængeligheden fra Sermilik Fjorden, dens beskedne kalvisproduktion og dens medium hastighed og flux. Der er desuden beskednen afstand til Narssaq og de andre sydgrønlandske byer.

Det må desuden påpeges, at gletscherne Ilorliit Sermiut (1 AH 02005) og Qalerallit Sermia (1 AH 02001), som ligger lidt nord for Bredefjord og har været taget i betragtning, burde besøges for en foreløbig beskrivelse.

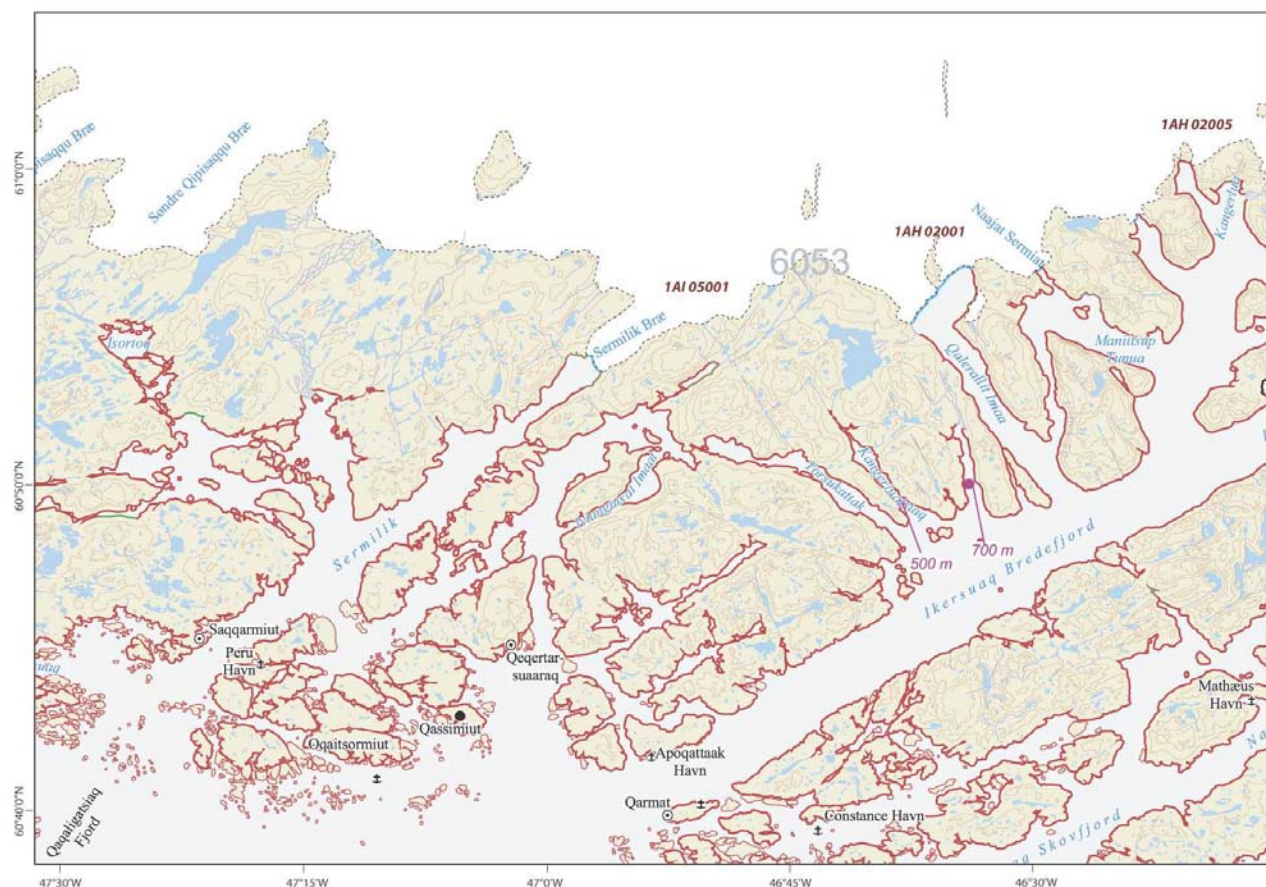


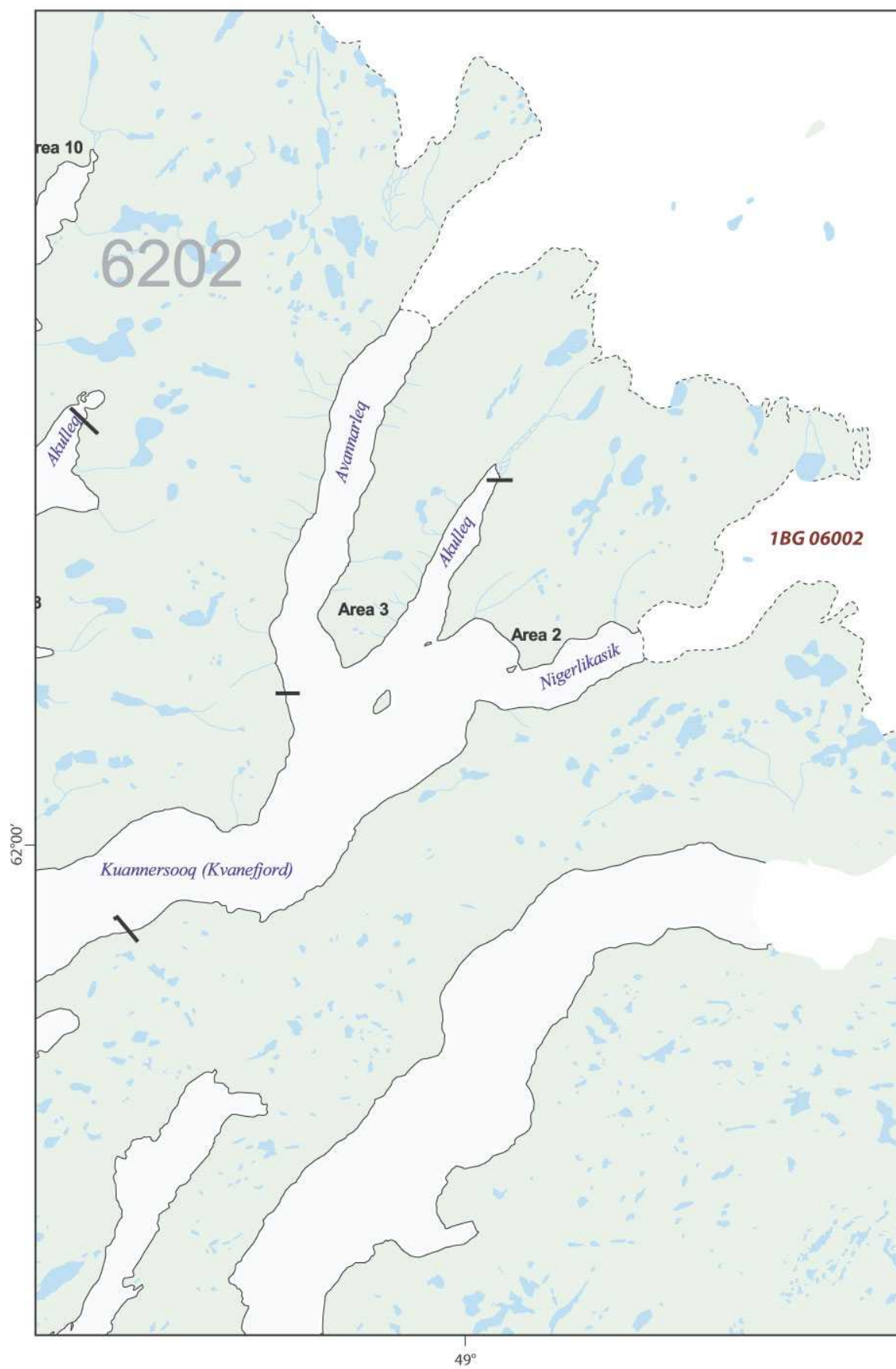
Fig. 7. Kort med Sermilik Bræen og andre af de sydgrønlandske gletschere som er potentielt egnede. Målestoksforhold: ca. 1:400.000 . Kystsignaturer: Rød signatur viser klippekyst, blå signatur viser gletscherkyst, brun signatur viser morænekyst og grøn signatur viser taluskyst (gælder også for figurerne 8 og 9)(Fra Mosbech et al., 2004). Topographic base: G/250 Vector. Copyright Kort & Matrikelstyrelsen, 1998.

6.2 Nigerlikasik Bræ, Kvanefjord/Nigerlikasik fjord, Vestgrønland (1 BG 06002)

Nigerlikasik Bræen er valgt på grund af adgangen fra Kvanefjords sidefjord: Nigerlikasik fjord og den beskedne kalvisproduktion. Den nærmeste by Paamiut, Frederikshåb, ligger indenfor en antaget passende afstand.

Fig. 8. Kort som viser beliggenheden af Nigerlikasik Bræen og den nærliggende Avannarleq Bræ, Vestgrønland. Målestoksforhold: 1:250.000. Efter Mosbech et al. (2000). Topographic base: G/250 Vector, Copyright Kort & Matrikelstyrelsen, 1998.

Figuren er på side 129.

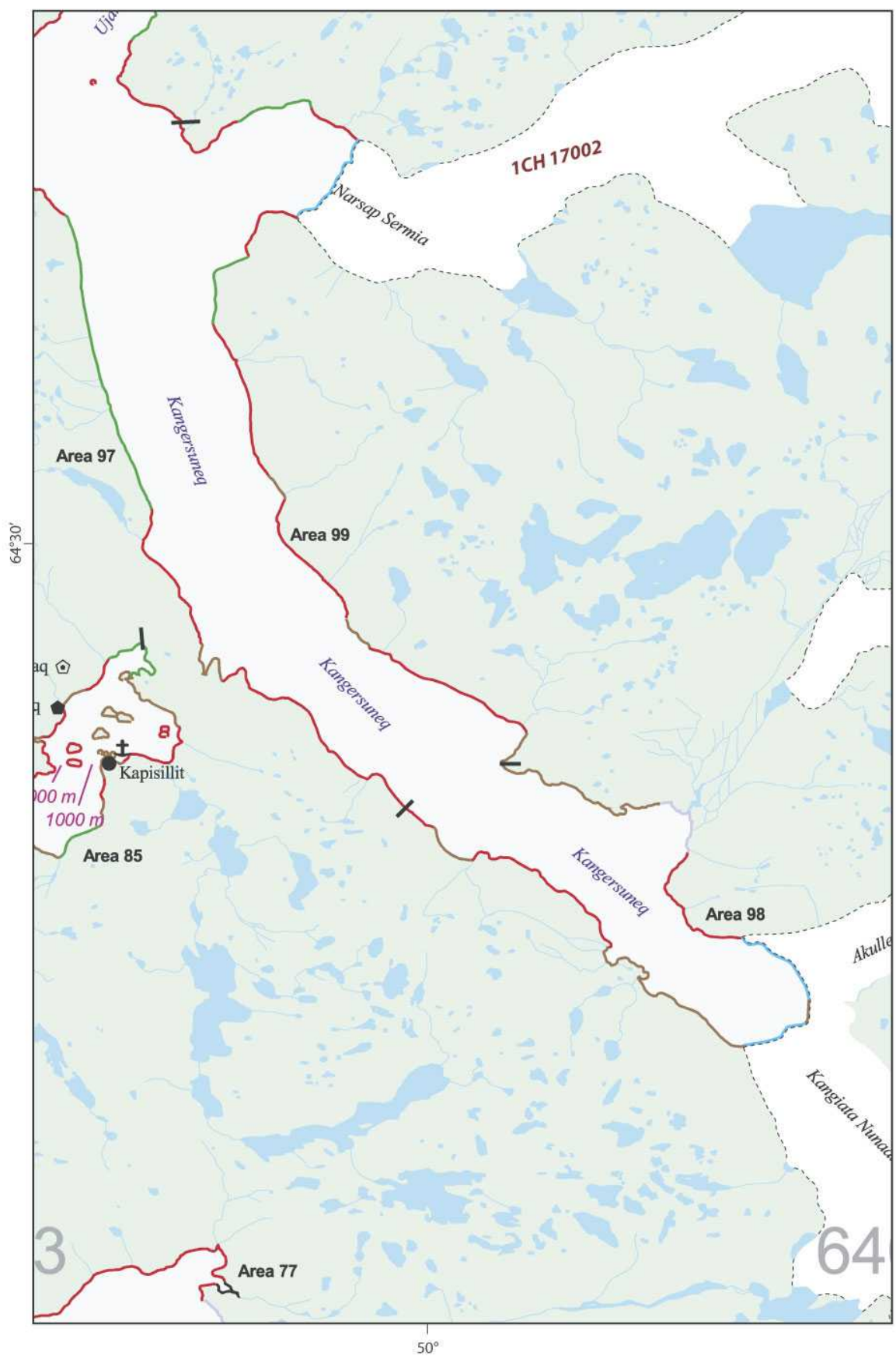


6.3 Narsap Sermia, Kangersuneq isfjord, Godthåbsfjorden, Vestgrønland (1 Ch 17002)

Narsap Sermia er valgt på grund af dens medium hastighed og flux, ringe kalvisproduktion samt tilgængeligheden. Der er desuden nærhed til Nuuk.

Fig.9. Kort som viser Narsap Sermia gletscheren i Kangersuneq/Godthåbsfjorden i Vestgrønland. Målestoksforhold: 1:250.000 . Efter Mosbech et al., (2000). Topographic base: G/250 Vector, Copyright Kort & Matrikelstyrelsen, 1998.

Figuren er på side 131.



7. Afsluttende bemærkninger

Det er sandsynligt, at der er flere udløbsgletschere fra den grønlandske Indlandsis, som kan anvendes til isproduktion. Det er også påfaldende, at der kun foreligger få informationer om de vigtige parametre, som må kendes, før en beslutning om at sætte en produktion i gang tages. Derfor er det væsentligt, at indsamle detaljerede informationer om de tre udvalgte potentielt egnede gletschere, som derved kan indgå i overvejelser om en produktion. Dataindsamlingen vil desuden tjene som en model for et undersøgelseskoncept til indsamling af data på andre lokaliteter.

8. Litteratur m.v.

Listen indeholder den anvendte litteratur, som ikke i alle tilfælde er refereret i teksten.

ACIA, 2005: Arctic Climate Impact Assessment. The Arctic Council. Cambridge University Press, 1042 sider.

Ahlstrøm, A.P., 2003: Ice Sheet Ablation Assessed by Observation, Remote Sensing and modeling. Ph.D Thesis. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport 2003/49. 159 sider + bilag.

AMAP, 2004: AMAP Assessment, 2002: Persistent Organic Pollutants in the Arctic. AMAP, 309 sider.

Bender, M., Felding, G. & Jacobsen, C.S., 2003: Drikkevandskvalitet af Grønlandsk indlandsis. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport 2003/26, 34 sider.

Bender, M., Felding, G. & Jacobsen, C.S., 2003: Global forurening af den grønlandske indlandsis med miljøfremmede stoffer og tilstedeværelsen af levedygtige mikrobielle kim. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport 2003/64, 35 sider.

Bøggild, C.E., Weidick, A. & Olesen, O.B, 2000: Indledende lokalisering af grønlandske gletschere med is/vand egnet til eksport. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport 2000/13, 28 sider.

Bøggild, C.E., Mayer, C., Podlich, S., Taurisano, A. & Nielsen, S., 2004: Towards an assessment of the balance state of the Greenland Ice Sheet. Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin, 4, side 81-84.

CWE Glaciers group, 2004: The impact of climate change on glaciers in the Nordic countries. CHIN & Nordic Council of Ministers, CWE Report no. 3, 42 sider.

GEUS, 2002: Catalogue of Greenland. Publications and Data, GEUS, nov. 2002, 60 sider.

Greenland Resources (red.), 2003: Vandkonference 2003, Nuuk Grønland, 11.-13. November 2003. Konferenceindlæg.

Greenland Resources (red.), 2004: Hvidbog fra Vandkonferencen 11.-13.. november i Nuuk, Januar 2004, 103 sider.

Henriksen, N., 2005: Grønlands geologiske udvikling. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS), 270 sider.

Henriksen, N., Higgins, A.K., Kalsbeek, F. & Pulvertaft, T.C.R., 2000: Greenland from Archaean to Quaternary. Descriptive text to the Geological map of Greenland 1:2.500.000. Geology of Greenland Survey Bulletin 185, 93 sider.

Jakobsen, B.H. et al. (red.), 2000: Topografisk Atlas Grønland. Atlas over Danmark Serie II bind 6, Det Kongelige Danske Geografiske Selskab og Kort og Matrikelstyrelsen, 278 sider,

- Huybrechts, P., 1994: The present evolution off the Greenland ice sheet: an assessment by modeling. *Global and Planetary Change* 9, side 39-51. Elsevier.
- Mayer, C.J., Bøggild, C.E., Olesen, O.B. & Podlech, S., 2003: Ice studies in relation to ice/water export, a data collection, modelling and evaluation approach. *Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse* 2003/6, 33 sider.
- Mayer, C., Bøggild C.E., Podlich, S., Olesen, O.B., Ahlstrøm, A. P. & Krabill, W, 2002: Glaciological investigations on ice-sheet response in South Greenland. *Geology of Greenland Survey Bulletin*, 191, side150-156.
- Mosbech, A. et al., 2000: Environmental Oil Spill Sensitivity Atlas for the West Greenland Coastal zone between 62° N and 68° N. Produced by NERI and GEUS, The Danish Energy Agency, Ministry of Environment and Energy, 199 sider.
- Mosbech, A. et al., 2004: Environmental Oil Spill Sensitivity Atlas for the South Greenland Coastal Zone between 56° N and 62° N. Produced by NERI and GEUS. NERI, Ministry of Environment, 124 sider + bilag A-F.
- Perkins, S., 2005: Glacial Change. *Science News*, vol. 168, side 387.
- Podlich, S., 2004: The Qagssimiut Lobe, South Greenland. An assessment of significant ice margin thinning. Ph.D. thesis. *Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport* 2004/67, 137 sider + bilag.
- Rignot, E. & Kanagaratnam, P., 2006: Changes in the Velocity Structure of the Greenland Ice Sheet. *Science*, vol. 311, side 986-990.
- Taurisano, A., 2004: Ice Sheets: climate, elevation and mass balance changes in West Greenland. Ph.D. thesis. *Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport* 2004/70, 70 sider + bilag.
- Weidick, A., 1975: A Review of Quaternary Investigations in Greenland. *The Geological Survey of Greenland. Miscellaneous Papers No. 145*, 161 sider + Kvartærgeologisk kort i målestoksforhold 1:2.500.000.
- Weidick, A., 1988: Gletschere i Sydgrønland. Historie, natur, omgivelser. *Grønlands Geologiske Undersøgelse, Geologi i Grønland* 2, 80 sider.
- Weidick, A., 1995: Greenland. *Satellite Image Atlas of Glaciers of the World*. United States Geological Survey. Professional Paper 1386-C, 141 sider.
- Weidick, A., Bøggild, C.E. & Knudsen, N.T, 1992: Glacier inventory and atlas of West Greenland. *Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport* 158, 194 sider.

9. Bilag

9.1 Bilag 1. Terminologi

Liste over faglige betegnelser og begreber samt korte beskrivelser af udvalgte geologiske fænomener, der omtales i bogen. Listen er udarbejdet for at forklare den ikke-fagkyndige læser mange af de geologiske udtryk, det har været nødvendigt at anvende ved beskrivelserne af de geologiske forhold.

Aflejringsbassin, bassin: Et lavt område i jordoverfladen hvor der kan aflejres sedimenter. Basinindsynkningen skyldes ofte tektoniske forhold.

Alluviale aflejringer: Sedimenter aflejret af flodsystemer på land.

Alluvial fane: Kyst udviklet i en alluvial fane. En smal strandbred med sedimenter af sand, grus, sten og blokke kan forekomme.

Amfibolit: Mørk metamorf bjergart der hovedsageligt består af amfibol (hornblende) og feldspat (plagioklas). Dannes hyppigt ved metamorfose af basiske vulkanske bjergarter.

Arkipelag: Flere/adskillige mindre øer, typisk udviklet i grundfjeld.

Arkæikum, Arkæisk tid: Jordens urtid, tidsalder der omfatter jordens ældste dannelser for mellem ca. 4000 og 2500 mio. år siden.

Barrierekyst: Kystmiljø bestående af barrierer og laguner med strande, klitter, marsk og tidevands-flader. Der er ofte oddedannelser ved lagunegabene. Overskylsfaner kan forekomme på barriererne. Strandene består af velsorteret sand, grus eller sten.

Batholit: Et legeme eller en sammensat enhed af plutoniske magmabjergarter, oftest af granit, med et areal større end 100 km². Kan opstå fra en magmamasse, der er trængt op under en øbue og størknet i dybet; den udgør her rødderne i øbuen.

Bræ: se Gletscher

Bundmoræne: Moræne dannet under isen.

Deformation: En generel betegnelse for sammenpresning, strækning, foldning eller forskydning af bjergarter.

Delta: Svagt hældende platform udviklet i fluviale sedimenter i fronten af en floddal. Kanaler af flettede floder findes ofte på deltafladen. Sedimenterne er normalt finkornede, fra ler til fint sand.

Diorit: Plutonisk bjergart domineret af feldspatmineralet plagioklas og med 0–5 % kvarts. En bjergart der betegnes som intermediær, dvs. med en sammensætning mellem sure (granit) og basiske (gabbro) typer. Mørke mineraler udgør hyppigt 5–15 % af bjergarten.

Dolerit: Gabbro- eller basaltlignende bjergart der forekommer i gang- og sillformede intrusioner i den øvre del af jordskorpen.

Dødis: Is der ikke længere har tilstrækkelig tyngde til at flyde og er dynamisk isoleret fra aktivt flydende områder.

Ekstension: Strækning, udvidelse af jordskorpen under deformation. Benyttes om deformationer hvor skorpesegmenter trækkes fra hinanden. Medfører ofte dannelse af normalforkastninger og bassiner.

Endemoræne: Voldformet moræne foran en gletscher eller islobe, der har stået stille gennem længere tid.

Erosion: Proces hvorved materialer ved jordens overflade nedbrydes, løsnes og transporteres fra et sted til et andet. Herved nedslides landskaberne, og de borttransporterede bestanddele aflejres hyppigt andre steder, bl.a. i sedimentære aflejningsbassiner.

Foldebælte eller foldekæde: Bjergkæde bestående af foldede lagserier.

Forkastning: Forskydning af bjergarter langs et forkastningsplan, hvor bjergarterne på de to sider af planet er flyttet i forhold til hinanden.

Forkastningsblok: Forkastningsenheder hvor større områder forsættes som sammenhængende blokke i jordskorpen.

Gabbro: Plutonisk magmabjergart med samme kemiske og mineralogiske sammensætning som den vulkanske bjergart basalt, men den er mere grovkornet end basalten.

Gang: Pladeformet, sædvanligvis lodretstående magmalegeme som er dannet ved størkning af magma i en sprække.

Gangsværm: Gruppe af gange, ofte med omtrent samme retning, som forekommer inden for en afgrænset region og er dannet omtrent samtidigt.

Gardar-perioden: Et tidsrum fra ca. 1350–1120 mio. år hvor der i Sydgrønland skete en riftdannelse med aflejring af sedimenter og lavalagserier, samt dannedes en serie store gange og intrusive komplekser.

Gardar-provinsen: Området i Sydgrønland (Ivittuut–Igaliko) der er præget af dannelser fra Gardar-perioden.

Glaciale aflejringer: Aflejringer der er dannet fra eller i tilknytning til isdækker, gletschere, isbjerge eller havis. Hyppigt benyttes man betegnelsen som et generelt udtryk for aflejringer, der er gletschertransporterede og afsat direkte på land eller i havet.

Glacial kyst: Kyst udviklet i ukonsoliderede glaciale sedimenter. En smal strandbred med grove sedimenter af sten og blokke kan forekomme.

Gletscher, bræ: Isstrøm der består af flerårige akkumulerede sne- og isaflejringer, der som en sejtflydende masse glider (flyder) ned mod lavereliggende dele af terrænet. En del gletschere munder ud i fjorde og søer, hvor bræfronten kan brække af og danne isbjerge.

Gletscherkyst: Kystzonen udgøres af en gletscher.

Gnejs: Lys båndet eller sribet krystallinsk bjergart, der er opstået under en bjergkædefoldning ved metamorf omdannelse af tidligere overfladebjergarter eller dybbjergarter. Gnejserne har ofte en sammensætning, der er granitisk eller granitlignende.

Granit: Plutonisk magmabjergart domineret af alkalifeldspat og kvarts, og med indhold af biotit og andre mørke mineraler.

Granodiorit: Beslægtet med granit, men indeholder en del plagioklas i stedet for granittens alkali-feldspat.

Grundfjeld: Samlebetegnelse for en enhed af sammensatte prækambriske gnejser og granitiske bjergarter med indlejrede bånd af omdannede krystallinske skifre. Bjergarterne udgør rodzoner af sammensvejsede prækambriske bjergkæder og er i Grønland ældre end ca. 1600 mio. år.

Grus: Sediment med en kornstørrelse på mellem 2 og 20 mm bestående af små mineralkorn og bjergartsfragmenter.

Grønsten, grønstensbælter: En kompakt mørk-grøn bjergart, der består af mørke mineraler som amfibol og klorit samt feldspat og kvarts. Er opstået ved metamorf ændring af en basisk magmatisk bjergart. Udgør til tider sammenhængende større enheder, og betegnes her som grønstensbælter, der er prominente dele af grundfjeldsskjoldet.

Havniveau-ændring: Ændring af det absolutte havniveau svarer til ændringer i den globale vandstand.

Indlandsisen: Stor sammenhængende ismasse der som et fladt skjold dækker hele den indre del af Grønland. Simpelt udtrykt ligger den i en stor skålformet lavning, men i øvrigt er dens overfladeform omtrent uafhængig af underlagets topografi. Dens største tykkelse er ca. 3,4 km, og den har et volumen på 2,9 mio. km³. I randzonen drænes den af isstrømme og gletschere. Indlandsisen omfatter ikke de mange mindre isolerede lokale iskapper, der forekommer i landområderne i den ellers isfri randzone.

Intrusion: Et legeme af magmabjergarter dannet ved størkning af magma, som er trængt ind i allerede eksisterende bjergarter.

Intrusive (~ plutoniske) bjergarter: Bjergarter der trænger ind i (intruderer) omgivelserne som smeltede magmaer og danner intrusive legemer.

Isdæmning: En sø der er afgrænset af en gletscher eller iskappe på en sådan måde at den fungerer som en dæmning. Da is er lettere end vand vil en sø med stigende vandstand som regel gennembryde isdæmningen på et tidspunkt med en ofte voldsom dræning/tapning.

Isfald: Et isfald opstår når en gletscher bevæger sig ud over et fald i det underliggende terræn. Et isfald er oftest et stærkt opsprækket område med en betydelig højdeforskel.

Isranden, isfronten, gletscherfronten: Den yderste kant af indlandsisen, hvor det isfrie land begynder.

Iskappe: Andet udtryk for sammenhængende, større isdække.

Issøer: Søer af smeltevand på overfladen af selve isen. Sådanne søer kan undergå tømning ned igennem isens interne (og sæsonafhængige) dræningssystem.

Istider: Angivelse et tidsrum med en udbredt nedisning af specielt jordens polregioner. Der har været flere istider indenfor den Kvartære Periode (0–1,8 mio. år).

Kalvis/kælvning: En gletschertunge der flyder ud i havet eller i en sø, vil på et tidspunkt knække af og dermed producere isbjerge. Denne proces kaldes kælvning og isbjergene kaldes kalvis.

Ketilidiske foldebælte: Palæo-proterozoisk bjergkæde der opstod for ca. 1850–1725 mio. år siden, og som udgør en stor del af grundfjeldet i Sydgrønland. Opkaldt efter nordbonavnet Ketils Fjord, der svarer til Tasermiut Kangerdluat.

Klippekyst: Kyst udviklet i grundfjeld af varierende morfologi, højde og hældning. En smal strand-bred med grovkornede sedimenter (ral, sten og blokke) kan forekomme.

Kvartær: Yngste tidsperiode, der spænder fra 1,8–0 mio. år. Omfatter tidsrummet med istiderne: Pleistocæn (1,8–0,0115 mio. år) og tiden derefter: Postglaciertiden eller Holocæn (11 500 – 0 år).

Ler: Sediment med en kornstørrelse på mindre end 0,002 mm, der bl.a. består af lermineraller.

Lobe/gletscherlobe: En udløbsgletscher eller et randområde hvor isen flyder ud i form af en bred tunge, der spreder sig ud.

Lokalgletscher: En gletscher der ikke modtager is fra indlandsisen

Magma: Smeltet stenmasse. Det geologiske navn for smeltede bjergartsmasser, der størkner som vulkanske bjergarter på jordoverfladen og som plutoniske bjergarter nede i jordskorpen eller i den øvre kappe. Basiske magmaer er rige på jern og magnesium og er forholdsvis varme. Sure eller granitiske magmaer er rige på silicium, natrium og kalium og smelter ved lavere temperaturer.

Marine aflejringer: Sedimenter aflejret i havet – i modsætning til limniske aflejringer, der er sedimenter aflejret i ferskvand bl.a. i søer.

Metamorf skifer: Bjergart der er skifret og dannet ved metamorfose af tidligere mindre omdannede aflejringer, hyppigt sedimenter.

Metamorfose: Omkrystallisering af bjergarter i jordskorpen under varierende og ofte højt tryk og temperatur. Under metamorfosen dannes der som regel nye mineralselskaber, og ved høj metamorfose kan en del af bjergarten begynde at smelte.

Mineralisering: En generel betegnelse for processer der medfører, at forskellige værdifulde mineraler eller grundstoffer trænger ind i og/eller koncentrerer i en bjergart, og som kan blive til forekomster, der kan udnyttes. Processerne kan resultere i mineraliseringer som årer og sprækker, som imprægnationer af sidestenen eller som replaceringer af andet materiale.

Moræne: En vold eller ryg af usorteret materiale, som er aflejret ved smeltning af gletscheris og som kan være skubbet op foran gletscheren: endemoræne; eller langs dens sider: sidemoræne.

Moræneaflejring: Usorteret materiale aflejret under eller ved en gletscher.

Nagssugtoqidiske foldebælte: Palæo-proterozoisk bjergkæde der er opstået for ca. 2000–1800 mio. år siden, og som udgør en stor del af grundfjeldet i det vestlige Grønland. Navngivet efter fjorden Nassuttooq (tidl. Nagssugtoq)/Nordre Strømfjord.

Nunatak: Bjergtop der stikker frem som en ø i et isdække.

Ortognejs: Gnejs der er opstået ved deformation og omdannelse af en plutonisk bjergart, i modsætning til en paragnejs der er opstået ved omdannelse af et sediment.

Piedmont lobe: Se Lobe.

Plutonisk bjergart: Magmabjergart dannet ved langsom størkning af et magma nede i jordskorpen, hvilket resulterer i dannelsen af relativt grovkornede bjergarter.

Pocket beach: Strand udviklet i den indre del af en bugt, som er "ophængt" mellem to forbjerger. Ingen større floder munder ud i bugten. Strandene består normalt af velsorterede sedimenter af sand, grus eller sten.

Proterozoikum: Tidsalder der udgør den yngre del af Prækambrium; spænder fra 2500–542 mio. år. Inddeles i tre dele, der fra ældst til yngst betegnes som Palæo-, Meso- og Neo-proterozoikum. Prækambrium: Tidsalder 'Før-Kambrium', dvs. ældre end 542 mio. år. Omfatter Arkæikum fra 4000–2500 mio. år og Proterozoikum fra 2500–542 mio. år.

Paragnejs: Gnejs der er opstået ved deformation og omdannelse af tidligere sedimentære lagserier.

Pulsation: Se Surge

Randmoræne: Moræne langs randen af en gletscher.

Recession: Tilbagetrækning.

Rift, riftdal: Langstrakt stor sprækkezone i jordskorpen, hvor blokke kan være nedsænket mellem forkastninger, så der dannes 'grabens'. Strukturerne er ofte ledsaget af vulkanisme.

Riftbassin: Sedimentært bassin der er dannet i forbindelse med en opsplitning gennem et kontinent – en riftdannelse.

Sand: Sediment med en kornstørrelse på mellem 0,06 og 2,0 mm bestående af små mineralkorn, bl.a. kvarts og feldspat.

Sandsten: Sedimentbjergart hvis hovedbestanddel oftest er afrundede korn af kvarts med en kornstørrelse som sand.

Sediment, sedimentære bjergarter: Løse aflejringer som sand, ler og kalkslam og tilsvarende faste bjergarter som sandsten, lersten og kalksten. De fleste sedimenter aflejres under vand som tykke lagpakker i aflejringsbassiner.

Sidemoræne: Moræne bestående af materiale der har hobet sig op langs en gletschers sider.

Silt: Sediment med kornstørrelse mellem 0,002 og 0,06 mm bestående af små mimeralkorn.

Sjældne jordarter: Gruppe af sjældne mineraler, der indeholder forskellige specielle grundstoffer, af de såkaldte lanthanider eller sjældne jordarters metaller. De omfatter en gruppe på i alt 14 grundstoffer heriblandt Neodym (Nd), Samarium (Sm), Erbium (Er) og Ytterbium (Yb).

Skifer: Metamorf bjergart der hyppigt er dannet fra lerede sedimentære aflejringer. Er karakteristisk ved at have en udpræget flaget struktur, der kaldes skiftrighed. Denne struktur opstår ved parallelorientering af de flade mineralkorn som f.eks. glimmerkorn, der indgår i bjergarten.

Strandlinje: Struktur der består af en lille vold af sand og småsten, der af brændingen er skyllet op langs stranden. Den markerer kystlinjen og afspejler ved hævede strandvolde, hvor de gamle kystlinjer fandtes, når der er forekommet landhævninger. En vigtig topografisk signatur, der benyttes ved analyser af landhævnings- eller sænkningmønstre.

Strandengskyst, marsk og/eller tidevandsflader: Brede strandenge/marskområder med/uden forlandskant og/eller brede tidevandsflader. Består af relativ finkornede sedimenter (mudder, sand, silt og ler).

Strand- eller strandvoldskyst: Lange, lineære strande af velsorteret sand, grus, sten eller blokke. Strandvoldssletter findes ofte landværts for stranden.

Subglacial: Under isen.

Surge: En gletscher der med regelmæssige mellemrum gennemgår et pludseligt fremløb over ét eller få år (Surging), for derefter langsomt at bygge op til næste fremløb over en længere årrække.

Talus: Kyst udviklet i talus (colluvial fane) af varierende gradient. En smal strandbred med grove sedimenter af sten og blokke kan forekomme.

Trim line zone: Et blotlagt område, der indtil for nyligt har været dækket af is og fremstår med ispolerede klipper og vegetationsfattigt forland. Udbredelsen af dette område viser i Grønland typisk hvor langt frem en gletscher har bevæget sig under den mindre kuldeperiode der endte i slutningen af 1800-tallet (ofte omtalt som "den lille istid").

Vulkansk bjergart: Bjergart dannet ved hurtig størkning af magma på eller nær jordoverfladen og derfor meget finkornet.

9.2 Bilag 2. Topografiske og geologisk kort

Topografiske kort: 1:250.000. Tage Schøtt og Kort- og Matrikelstyrelsen (A66/90).

Saga maps 1: Qaqortoq (Julianehåb) og Uummannarsuaq (Kap Farvel). 1992.

Saga maps 2: Ivittuut (Ivigut), Narsarsuaq (Narsarsuaq) og Qaqortoq (Julianahåb). 1992.

Saga maps 3: Narsarsuaq (Narsarsuaq) og Taateraas Kangersuasiat (Kap Herluf Trolle). 1992.

Saga maps 4: Paamiut (Fredrikshåb) og Ivittuut (Ivigut). 1992.

Saga maps : Nuuk (Godthåb). 1991.

Saga maps 7: Maniitsoq (Sukkertoppen). 1992.

Saga maps : Sisimiut (Holsteinsborg) og Kangerlussuaq (Søndre Strømfjord). 1991.

Digitale topografisk kort i 1:250.000

Topografisk base: 6/250 vector. Copyright KMS 1998.

Vandrekort Sydgrønland 1:100.000/1:75.000. Greenland Tourism a/s.

1. Tasermiut fjorden – Nanortalik.
6. Narsarsuaq/Narsaq/Qaqortoq
7. Narsarsuaq/Narsaq/ Qaqortoq
8. Narsarsuaq/Narsaq/Qaqortoq
9. Ivittuut (1:75.000)
10. Nuuk (1:75.000)
11. Asussuit (1:75.000)
12. Maniitsoq (1:75.000).
13. Evighedsfjorden (1:75.000)
14. Kangerlussuaq
15. Pingu
16. Sisimiut

Fritidskort 1:20.000. Grønlands Forundersøgelse

1. Nuuk

Geologiske kort: Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS/GGU, 2002).

Geology 1:500.000

Sheet 1 Sydgrønland 1975

Sheet 2 Fredrikshåbs Isblink – Søndre strømfjord 1982.

Sheet 3 Søndre Strømfjord – Nugssuaq 1971.

Geology 1:100.000

20 kort mellem Nanortalik og Isukasia 1967 – 1989.

Quaternary geology 1: 500.000

Sheet 1 Sydgrønland 1987.

Sheet 2 Frederikshåbs Isblink – Søndre Strømfjord 1978.

Sheet 3 Søndre Strømfjord – Nugssuaq 1974.

Bathymetriske data, Farvandsvæsenet, 2005

Status for Søopmåling, Grønlands Vestkyst 2005. Digitalt kort.

9.3 Bilag 3. Flyfotos og satellitbilleder

ID-numre for samtlige anvendte satellitbilleder (kun oversigtsbilleder blev anvendt)

ASTER billeder (Periode: fra 2000 til nu):

2003041721, 2003042281, 2003163527, 2003167163, 2003237009, 2005397234, 2006212831, 2006214232, 2006214233, 2013700060, 2013700892, 2014214680, 2014214746, 2015416751, 2015891122, 2015899472, 2017132821, 2018118222, 2018246100, 2018246268, 2018258794, 2018259261, 2018310197, 2018310627, 2018332615, 2018332691, 2018422927, 2018537800, 2018537935, 2019559009, 2023835043

Landsat 4 TM billeder (Periode: 1982-1993):

4005016008907910, 4005016008909510, 4233017009224510

Landsat 5 TM billeder (Periode: 1984 til nu):

5002017008521590, 5005016008722610, 5005016008725810, 5006015008720110, 5007013008717610, 5007013008722410, 5007014008717610, 5007014008722410

Landsat 7 ETM+ billeder (Periode: 1999 til nu):

7001017000008250, 7001017000014650, 7001017000017850, 7001017000027450, 7001017000030650, 7002017000008950, 7002017000013750, 7002017000021750, 7002017000026550, 7002017000118750, 7002017000123550, 7002017000228650, 7002017000320952, 7002017000328954, 7002017000419651, 7002017000424451, 7002017000426053, 7002017000427652, 7002017000526250, 7002017000529450, 7003017000012850, 7003017000022450, 7003017000109850, 7003017000111450, 7003017000119450, 7003017000205350, 7003017000206950, 7003017000211750, 7003017000216550, 7003017000221350, 7003017000224550, 7003017000308850, 7003017000313650, 7003017000321652, 7003017000407551, 7003017000417152, 7003017000425152, 7003017000507750, 7003017000525350, 7003017000528550, 7003017009918950, 7004017000107350, 7004017000108950, 7004017000112150, 7004017000123350, 7004017000126550, 7004017000207650, 7004017000218850, 7004017000222051, 7004017000225250, 7004017000230050, 7004017000307950, 7004017000311150, 7004017000314350, 7004017000411453, 7004017000416251, 7004017000417851, 7004017000422651, 7004017000429051, 7004017000508450, 7004017000511650, 7004017009921251, 7004017009926050, 7005016000011050, 7005016000023852, 7005016000025450, 7005016000109650, 7005016000111250, 7005016000117650, 7005016000205150, 7005016000206750, 7005016000211550,

7005016000216350, 7005016000222750, 7005016000224350, 7005016000310250,
7005016000321452, 7005016000408951, 7005016000410551, 7005016000415352,
7005016000424952, 7005016000426552, 7005016000507552, 7005016000509150,
7005016000523550, 7005016000526750, 7005016009925150, 7006015000005350,
7006015000008550, 7006015000014950, 7006015000026150, 7006015000029350,
7006015000108750, 7006015000110350, 7006015000118350, 7006015000121550,
7006015000204250, 7006015000209050, 7006015000213850, 7006015000217050,
7006015000221850, 7006015000226650, 7006015000309350, 7006015000320551,
7006015000322151, 7006015000417652, 7006015000424052, 7006015000425652,
7006015000508250, 7006015000606950, 7006015009922650, 7006015009925850,
7007013000023650, 7007013000109450, 7007013000119050, 7007013000222550,
7007013000306850, 7007013000311650, 7007013000314850, 7007013000319651,
7007013000413552, 7007013000415151, 7007013000419952, 7007013000421552,
7007013000507350, 7007013000513750, 7007013000520150, 7007013000521750,
7007013009928150, 7007014000017250, 7007014000023650, 7007014000109450,
7007014000119050, 7007014000125450, 7007014000208150, 7007014000211350,
7007014000214551, 7007014000228950, 7007014000306850, 7007014000311650,
7007014000314850, 7007014000326052, 7007014000415151, 7007014000419952,
7007014000421552, 7007014000507350, 7007014000510550, 7007014000513750,
7007014000520150, 7007014000521750, 7007014000528150, 7007014009928150,
7233017000110950, 7233017000114150, 7233017000118950, 7233017000212850,
7233017000217650, 7233017000219250, 7233017000222450, 7233017000313150,
7233017000322751, 7233017000415051, 7233017000418251, 7233017000419851,
7233017000421451, 7233017000423052, 7233017000526450, 7233017009923250,
7233017009926450, 7233018000110950, 7233018000114150, 7233018000118950,
7233018000217650, 7233018000219250, 7233018000222450, 7233018000228850,
7233018000313150, 7233018000415051, 7233018000418251, 7233018000419851,
7233018000421451, 7233018000427852, 7233018000513650, 7233018000526450,
7233018000529650, 7233018009923250, 7233018009926450

9.4 Bilag 4. Kemiske forhold

Uddrag af bekendtgørelse nr. 1015 af 10/12 2003 om naturligt mineralvand: Bilag 1 til 6 til bekendtgørelsen.

http://www.retsinfo.dk/_GETDOC_ACCN/B20030101505-REGL

KARAKTERISTIKA OG SAMMENSÆTNING AF NATURLIGT MINERALVAND

1. Naturligt mineralvands karakteristika skal være blevet bedømt:

- a) 1) geologisk og hydrologisk,
- 2) fysisk, kemisk og fysisk-kemisk,
- 3) mikrobiologisk samt
- 4) om nødvendigt farmakologisk, fysiologisk og klinisk,
- b) efter de i afsnit 2 anførte kriterier, og
- c) efter metoder, der er anerkendt af Fødevaredirektoratet.

2. Det naturlige mineralvands sammensætning, temperatur og øvrige væsentlige karakteristika skal være konstante inden for rammerne af naturlige udsving og må ikke ændres som følge af eventuelle variationer i vandføringen.

I § 6, stk.1, forstås ved normalt indhold af mikroorganismer i naturligt mineralvand den stort set konstante bakterieflora, der er konstateret ved udspringet, inden der er foretaget noget indgreb, og hvis kvalitative og kvantitative sammensætning, som tages i betragtning ved godkendelsen af dette vand, kontrolleres ved regelmæssige analyser.

Afsnit 2 ³⁾ ³⁾

FORSKRIFTER OG KRITERIER FOR UNDERSØGELSER I HENHOLD TIL AFSNIT 1

1.1. Forskrifter for de geologiske og hydrologiske undersøgelser

Der kræves følgende oplysninger:

1.1.1. indvindingsstedets nøjagtige beliggenhed bestemt ved dets højde over havet og topografisk ved et kort med en målestok på højst 1:1000

1.1.2. en detaljeret geologisk rapport om jordbundens oprindelse og art

1.1.3. det hydrologiske lags stratigrafi (en beskrivelse af de hydrologiske lags kronologiske opbygning)

1.1.4. en beskrivelse af indvindingen samt

1.1.5. bestemmelse af det område eller andre forhold, der beskytter kilden mod forurening.

1.2. Forskrifter for de fysiske, kemiske og fysisk-kemiske undersøgelser

Disse undersøgelser omfatter bestemmelse af:

1.2.1. kildens vandføring

1.2.2. vandtemperaturen ved udspringet og den omgivende temperatur

1.2.3. forholdet mellem jordbundens art og mineralindholdets art og type

1.2.4. tørstof bestemt ved tørring ved 180° C og 260° C

1.2.5. elektrisk ledningsevne eller modstand med angivelse af temperaturen ved målingen

1.2.6. pH

1.2.7. anioner og kationer

1.2.8. ikke-ioniserende grundstoffer

1.2.9. mikronæringsstoffer

1.2.10. naturlige radioaktive stoffer (actinoider) ved udspringet

1.2.11. i givet fald det relative isotopforhold mellem vandets bestanddele, oxygen (^{16}O - ^{18}O) og hydrogen (protium, deuterium, tritium) samt

1.2.12. toksiciteten af visse af vandets bestanddele under hensyntagen til de for hver af disse bestanddele fastsatte grænser.

1.3. Kriterier for de mikrobiologiske undersøgelser ved udspringet

Disse undersøgelser skal omfatte:

1.3.1. påvisning af, at der ikke er parasitter eller patogene mikroorganismer til stede

1.3.2. kvantitativ bestemmelse af udviklingsdygtige mikroorganismer som tegn på fækal kontamination:

a) ingen *Escherichia coli* og andre colibakterier i 250 ml ved 37° C og 44,5° C

b) ingen *Enterococcus faecalis* i 250 ml

c) ingen sporebærende sulfitreducerende anaerobe bakterier i 50 ml og

d) ingen *Pseudomonas aeruginosa* i 250 ml og

1.3.3. bestemmelse af det samlede antal udviklingsdygtige mikroorganismer pr. ml vand:

a) ved 20-22° C efter 72 timer på agar-agar eller en agar-gelatineblanding og

b) ved 37° C efter 24 timer på agar-agar.

1.4. Forskrifter for de farmakologiske, fysiologiske og kliniske undersøgelser

1.4.1. Undersøgelser, der skal foretages efter videnskabeligt anerkendte metoder, skal være tilpasset det naturlige mineralvands særlige karakteristika og dets virkninger på den menneskelige organisme, såsom diurese, mave- og tarmfunktion og kompensation for mangel på mineraler.

1.4.2. En konstatering af, at et stort antal kliniske observationer har givet konstante og overensstemmende resultater, kan i givet fald erstatte de under 1.4.1. omhandlede undersøgelser. I egne tilfælde kan de kliniske undersøgelser erstatte de under 1.4.1. omhandlede undersøgelser på betingelse af, at regelmæssigheden af og overensstemmelsen mellem et stort antal observationer gør det muligt at nå samme resultater.

Afsnit 3 ⁴⁾ 4)

YDERLIGERE KVALIFIKATIONER MED HENSYN TIL NATURLIGT KULSYRE-HOLDIGT MINERALVAND

Naturligt kulsyreholdigt mineralvand frigør ved udspringet eller efter aftapning spontant og klart synligt kulsyre under normale temperatur- og trykforhold. Det kan opdeles i tre kategorier, som forbeholdes følgende betegnelser:

a) »Naturligt mineralvand med naturligt kulsyreindhold « betegner vand med et kulsyreindhold, der stammer fra kilden, og som efter en eventuel dekantering og aftapning er det samme som ved udspringet. I givet fald tages hensyn til genoptagelse af en mængde kulsyre fra samme vandspejl eller vandlag svarende til den mængde kulsyre, der er frigjort under disse processer og med forbehold af sædvanlige tekniske tolerancer.

b) »Naturligt mineralvand tilsat kulsyre fra kilden « betegner vand med et kulsyreindhold, der stammer fra samme vandspejl eller vandlag, og som efter en eventuel sedimentering og aftapning er større end det ved udspringet konstaterede indhold.

c) »Naturligt mineralvand tilsat kulsyre « betegner vand, der er tilsat kulsyre af anden oprindelse end det vandspejl eller det vandlag, hvorfra vandet hidrører.

²⁾ Jfr. § 3, stk. 1, § 4, stk. 1, § 14, nr. 2 og § 18.

³⁾ Jfr. § 6, stk. 1 og § 7, stk. 2.

⁴⁾ Jfr. § 5, stk. 1 og § 11, stk. 1.

Bilag 2

Betingelser for indvinding og markedsføring af naturligt mineralvand ⁵⁾

Indvindingsanlæggene bør være konstrueret således, at enhver mulighed for forurening undgås, og at de egenskaber, som vandet besidder ved udspringet, og som svarer til dets betegnelse bevares. Med henblik herpå skal

a) kilden eller selve udspringet beskyttes mod fare for forurening,

b) opsamlingsanordninger, rørledninger og beholdere være fremstillet af materialer, som er egnede til vand, og på en sådan måde, at enhver fysisk-kemisk og bakteriologisk ændring af dette vand forhindres,

c) betingelserne for indvinding og især rensnings- og aftapningsanlæggene opfylde en række hygiejnekrav, og beholderne skal især være behandlet eller fremstillet således, at de ikke ændrer det naturlige mineralvands bakteriologiske og kemiske egenskaber,

d) transport af naturligt mineralvand i andre beholdere end dem, der er tilladt til levering til den endelige forbruger, forbydes.

Litra d) gælder dog ikke for naturligt mineralvand og kildevand, der indvindes og markedsføres her i landet.

⁵⁾ Jfr. § 3, stk. 1, § 4, stk. 1, § 8 og § 16, nr. 4.

Bilag 3

Maksimumsgrænser for naturligt forekommende bestanddele i naturligt mineralvand ved aftapning ⁶⁾

Bestanddele	Maksimumsgrænser (mg/l)
Antimon	0,0050
Arsen	0,010 (As i alt)
Barium	1,0
Cadmium	0,003
Chrom	0,050
Kobber	1,0
Cyanider	0,070
Fluorider	5,0
Bly	0,010
Mangan	0,50
Kviksølv	0,0010
Nikkel	0,020
Nitrat	50
Nitrit	0,1
Selen	0,010

⁶⁾ Jfr. § 3, stk. 1, § 12, stk. 1 og 2, og § 20, stk. 3.

Bilag 4

Angivelser og kriterier fastsat i § 13 ⁷⁾

Angivelser	Kriterier
Let mineralholdigt	Indholdet af mineralsalte beregnet som tørringsrest er ikke over 500 mg/l
Meget let mineralholdigt.	Indholdet af mineralsalte beregnet som tørringsrest er ikke over 50 mg/l
Stærkt mineralholdigt	Indholdet af mineralsalte beregnet som tørringsrest er over 1.500 mg/l
Hydrogencarbonatholdigt	Indholdet af hydrogencarbonat er over 600 mg/l
Sulfatholdigt	Indholdet af sulfat er over 200 mg/l

Chloridholdigt.	Indholdet af chlorid er over 200 mg/l
Calciumholdigt	Indholdet af calcium er over 150 mg/l
Magnesiumholdigt.	Indholdet af magnesium er over 50 mg/l
Fluorholdigt.	Indholdet af fluor er over 1 mg/l
Jernholdigt.	Indholdet af divalent jern er over 1 mg/l
Kulsyreholdigt.	Indholdet af fri kulsyre er over 250 mg/l
Natriumholdigt	Indholdet af natrium er over 200 mg/l
Egnet til natriumfattig kost.	Indholdet af natrium er under 20 mg/l

⁷⁾ Jfr. § 14.

Bilag 5

Betingelser for anvendelse af ozonberiget luft til behandling af naturligt mineralvand samt maksimumsgrænser for reststoffer ⁸⁾

Følgende betingelser for anvendelse af behandlingen skal være overholdt:

- a) Det naturlige mineralvands fysisk-kemiske sammensætning af de karakteristiske bestanddele må ikke ændres af behandlingen.
- b) Det naturlige mineralvand skal inden behandlingen overholde de mikrobiologiske kriterier i §§ 6 og 7, jf. bilag 1, afsnit 2, nr. 1.3.
- c) Behandlingen må ikke medføre, at der dannes reststoffer, der kan udgøre en risiko for folkesundheden, eller som forekommer i koncentrationer, der overstiger følgende maksimumsgrænser:

Reststoffer fra behandling	Maksimumsgrænser (µg/l)
Ozon	50
Bromater	3
Bromoform	1

⁸⁾ Jfr. § 5, stk. 1, nr. 2, og § 12, stk. 3.

Bilag 6

Mikrobiologiske grænseværdier for emballeret drikkevand ⁹⁾

Parameter	Parameterværdi
Escherichia coli (E. coli)	0/250 ml
Enterokokker	0/250 ml
Pseudomonas aeruginosa	0/250 ml
Kimtal ved 22° C	100/ml
Kimtal ved 37° C	20/ml
Patogene mikroorganismer	Ikke påvist
Coliforme bakterier	0/250 ml
Clostridium perfringens (herunder sporer) ¹⁰⁾	0/100 ml

⁹⁾ Jfr. § 17.

¹⁰⁾ Denne parameter skal kun måles, hvis vandet hidrører fra eller påvirkes af overfladevand.

9.5 Bilag 5. Forslag til analysepakke for organiske mikroforureninger.

Enhed: µg/liter	Det.grænse
Pesticider:	
Alachlor	0,002
Atrazin	0,002
Bentazon	0,002
bromoxynil	0,002
Carbofuran	0,02
4-chlor-2-methylphenol	0,003
4-CPP	0,002
Cyanazin	0,002
2,4-D	0,002
2,6-DCPP	0,002
DE-atrazin	0,002
DE-terbutylazin	0,002
DIP-atrazin	0,01
Dicamba	0,02
dichlobenil	0,02
2,6-dichlorbenzamid (BAM)	0,002
2,4-dichlorphenol	0,02
dichlorprop (2,4-DP)	0,002
Dinoseb	0,002
DNOC	0,01
ethofumesat	0,002
Fenpropimorph	0,002
Fluazifop-(p)-butyl	0,002
Hexazinon	0,005
loxynil	0,002
Isoproturon	0,002
Lenacil	0,005
MCPA	0,002
mechlorprop	0,002
metabenzthiazuron	0,002
metazachlor	0,002
Metribuzin	0,005
pendimethalin	0,005
pirimicarb	0,002
propazin	0,002
propiconazol	0,005
propyzamid	0,002

simazin	0,002
Terbutylazin	0,005
PAH:	
naphthalen	0,02
acenaphthylen	0,002
acenaphthen	0,002
fluoren	0,002
phenanthren	0,005
anthracen	0,002
Fluoranthen	0,002
pyren	0,002
benz(a)antracen	0,002
chrysen/triphenylen	0,002
benzofluoranthener (b+j+k)	0,002
benzo(a)pyren	0,002
indeno(1,2,3-cd)pyren	0,002
dibenz(ah)anthracen	0,002
benzo(ghi)perylen	0,002
PCB:	
PCB # 28	0,002
PCB # 52	0,002
PCB # 101	0,002
PCB # 118	0,002
PCB # 138	0,002
PCB # 153	0,002
PCB # 180	0,002
Pesticider:	
aldrin	0,002
bromophos	0,002
bromophos-ethyl	0,002
carbofenothion	0,002
chlordan	0,002
chlorfenvinphos	0,002
op'-DDD	0,002
pp'-DDD	0,002
op'-DDE	0,002
pp'-DDE	0,002
op'-DDT	0,002
op'-DDT	0,002
diazinon	0,005
dieldrin	0,002
dimethoat	0,01

endosulfan I	0,005	
endosulfan II	0,005	
endrin	0,005	
fenitrothion	0,002	
fonofos	0,002	
alfa-HCH	0,002	
beta-HCH	0,002	
gamma-HC (lindan)	0,002	
delta-HCH	0,002	
heptachlor	0,002	
heptachlorepoxyd	0,002	
hexachlorbenzen	0,002	
malathion	0,002	
mirex	0,002	
parathion	0,005	
parathion-methyl	0,002	
pentachlorphenol	0,002	
tetrachlorvinfos	0,002	