



Nuuk Lufthavn

VVM-redegørelse

KALAALLIT AIRPORTS A/S

14. NOVEMBER 2018

Indhold

1	Ikke teknisk resumé	5
1.1	Projektbeskrivelse	5
1.2	VVM og naturkonsekvensvurdering	6
1.3	Metode til miljøvurderinger	7
1.4	Miljøvurderinger	8
1.5	Kumulative effekter	24
1.6	Manglende oplysninger	25
2	Indledning	26
2.1	Baggrund for projektet	26
2.2	Nuværende Nuuk Lufthavn	26
2.3	Lovgrundlag og VVM	28
3	Projektbeskrivelse	30
3.1	Den eksisterende lufthavn	30
3.2	Beskrivelse af projektet	36
3.3	Anlægsaktiviteter	48
3.4	Driftsaktiviteter	51
3.5	Tidsplan	52
3.6	Alternativer	53
4	Metode for miljøvurderinger	55
5	Eksisterende forhold og miljøvurderinger	57
5.1	Flora og fauna	57
5.2	Trafikale forhold	71
5.3	Støj og vibrationer	82
5.4	Luftforurening og emissioner	115
5.5	Ressourceforbrug	122
5.6	Affald og affaldshåndtering	128
5.7	Forurening af jord	134
5.8	Overfladevand og spildevand	141
5.9	Klimatiske forhold	156
5.10	Visuelle, landskabelige og rekreative forhold	159
5.11	Kulturhistoriske interesser	177

5.12	Socioøkonomiske forhold, sundhed og materielle goder	178
6	Oversigt over miljøpåvirkninger	189
7	Kumulative effekter	197
8	Afværgeforanstaltninger	198
9	Manglende oplysninger	202
10	Referencer	203

Bilag 1

Informationer vedr. ansøgning om udledning af spildevand til is, terræn, salt- og ferskvand

Bilag 2

Rapport fra besigtigelse af flora og fauna

Bilag 3

Teknisk notat vedrørende flystøj

Bilag 4

Visualisering af projektet

Projekt nr.: 228227
Dokument nr.: 1230180615
Version 3
Revision

Udarbejdet af NBOS, ISA, HKD
m.fl.
Kontrolleret af MXJ, LIE m.fl.
Godkendt af HKD

1 Ikke teknisk resumé

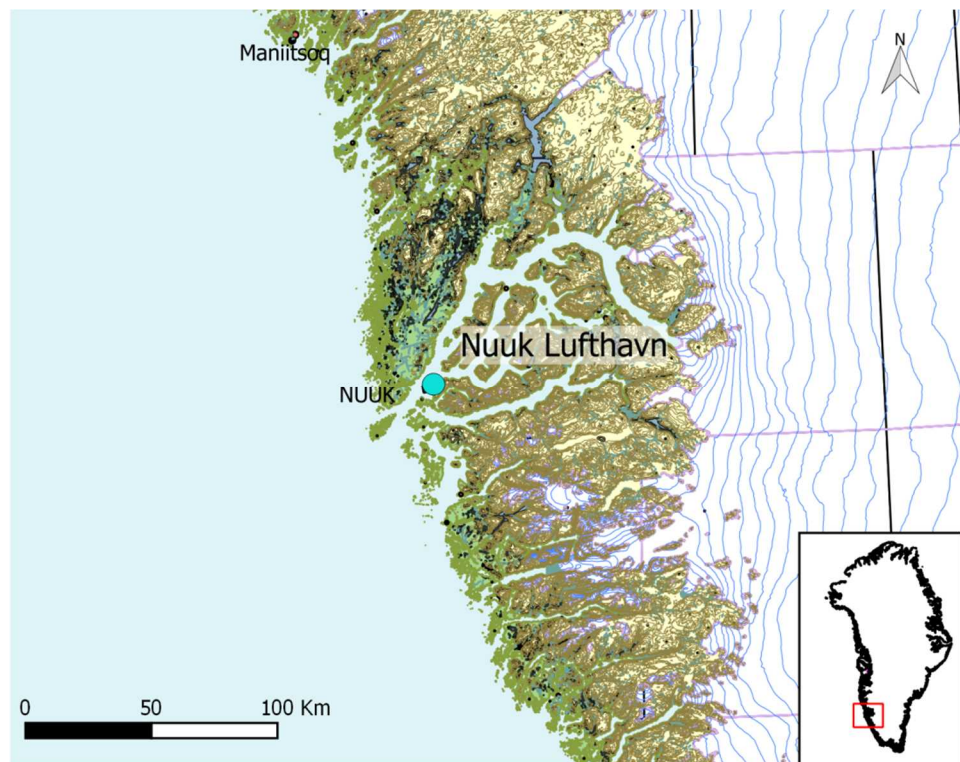
Naalakkersuisut (Grønlands Selvstyre) ønsker at forbedre landets trafikale infrastruktur. Herunder ønskes den nuværende lufthavn i Nuuk udbygget.

Nuuk Lufthavn er placeret i den østlige del af Nuuk ved foden af fjeldet Lille Malene. Lufthavnen er anlagt i 1977-1979 og har en landingsbane, som er 950 meter lang og 30 meter bred.

Udvidelsen af lufthavnen omfatter udvidelse af den nuværende landingsbane til en længde på 2.200 meter og en bredde på 45 meter. Derved vil lufthavnen kunne klassificeres som en "offentlig IMC-flyveplads", som vil kunne benyttes af mellem- og langdistancefly på oversøiske flyruter. Udover etablering af en ny landingsbane, vil der som en del af projektet, blive etableret en række nye bygninger og anlæg, parkeringspladser, samt ske udvidelse/etablering af den nødvendige infrastruktur.

Placeringen af Nuuk Lufthavn fremgår af Figur 1.1.

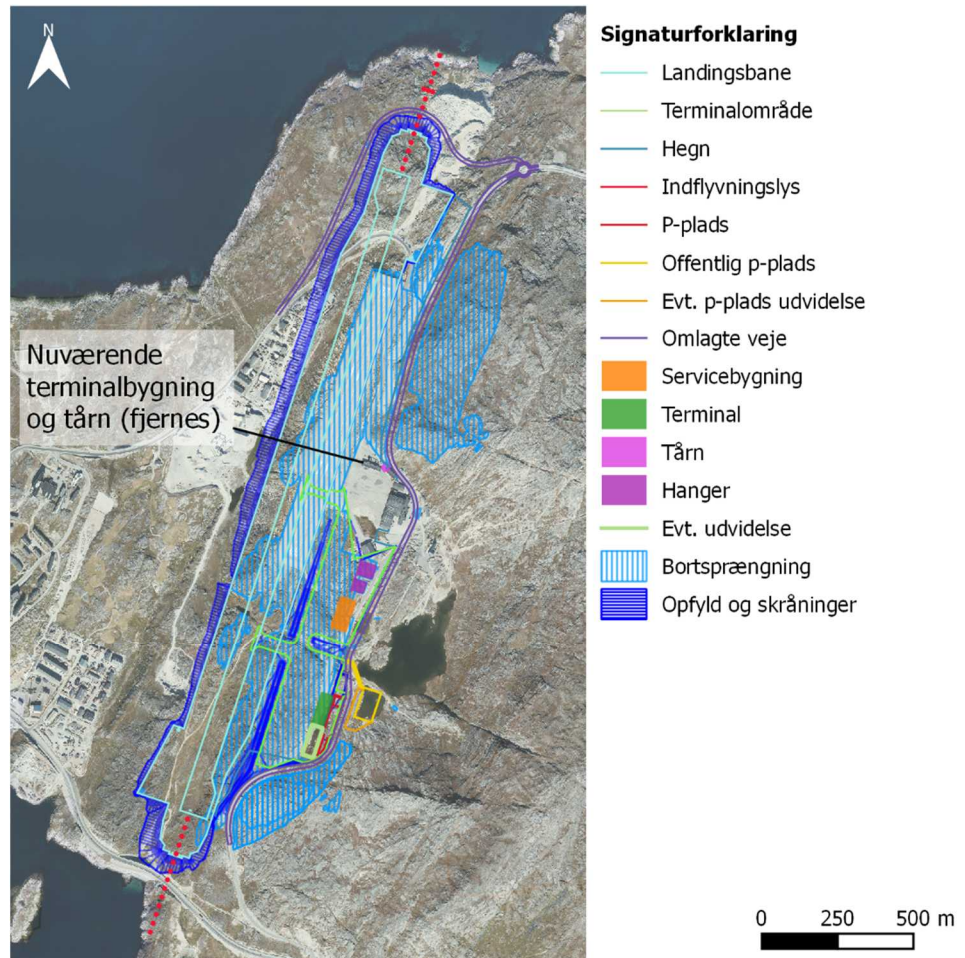
Figur 1.1:
Oversigtskort som viser placeringen af Nuuk Lufthavn.



1.1 Projektbeskrivelse

Udvidelsen af Nuuk Lufthavn vil forlænge landingsbanen fra 950 m til 2.200 m og udvide bredden fra 30 m til 45 m. Derudover vil der blive etableret et nyt terminalområde syd for det eksisterende. Indenfor terminalområdet, vil der blive bygget terminalbygning, servicebygning, hangar og P-pladser samt tårn. Den nuværende terminalbygning og tårn vil blive revet ned (Figur 1.2).

Figur 1.2: Nuuk Lufthavn, med landingsbane og terminalområde, samt områder hvor der bortsprænges fjeld (lys blå skravering) og opfyldes (mørk blå skravering).



1.2 VVM og naturkonsekvensvurdering

Projektet er omfattet af Selvstyrets bekendtgørelse om vurdering af visse anlægs virkninger på miljøet og betaling for miljøtilsyn (BEK nr. 5 af 27/03/2013). De anlæg, der altid er VVM-pligtige, fremgår af VVM-bekendtgørelsens bilag 1. Heraf fremgår start- og landingsbaner på mindst 2.100 meter, og udvidelsen af landingsbanen i Nuuk er derfor VVM-pligtig.

VVM-redegørelsen skal indeholde en systematisk gennemgang af projektets miljømæssige konsekvenser og udarbejdes på baggrund af en godkendt plan *Terms of Reference*". Redegørelsen skal påvise, beskrive og vurdere anlæggets direkte og indirekte virkninger på:

1. menneskers brug af området, herunder potentielle sundhedsmæssige påvirkninger
2. fauna og flora
3. jord, fjeld, is, vand, luft, klima og landskab
4. materielle goder
5. samspillet mellem nr. 1 – 4.

Da udvidelse af lufthavnen i Nuuk vurderes at være et større bygge- og anlægsarbejde, skal der i henhold til *Landstingslov nr. 29 af 18. december 2003 om naturbeskyttelse* gennemføres en naturkonsekvensvurdering af projektet. Denne er indarbejdet i VVM-redegørelsen, som derfor vil opfylde kravene til omfang og detaljeringsgrad i henhold til både VVM-bekendtgørelsen og loven om naturbeskyttelse.

1.3 Metode til miljøvurderinger

De miljøforhold, der er beskrevet og behandlet i VVM-redegørelsen, er angivet i *Terms of Reference* for projektet. De specifikke miljøforhold omfatter følgende:

- Flora og fauna
- Trafikale forhold
- Støj og vibrationer
- Luftforurening og emissioner
- Ressourceforbrug
- Affald og affaldshåndtering
- Forurening af jord
- Overfladevand og spildevand
- Klimatiske forhold
- Visuelle, landskabelige og rekreative forhold
- Kulturhistoriske interesser
- Socioøkonomiske forhold og sundhed samt materielle goder.

Vurderingerne, som er indeholdt i VVM-redegørelsen, omfatter påvirkninger i anlægs- og driftsfasen for udvidelsen af Nuuk Lufthavn. Vurderingerne er baseret på oplysninger om projektet og aktiviteterne i anlægs- og driftsfasen. Vurderingerne af miljøpåvirkningerne er et udtryk for *worst case* – altså de værst tænkelige situationer. I detailprojekteringen af projektet, vil udformning og aktiviteter blive fastlagt i detaljer, og miljøpåvirkningerne kan derfor vise sig at blive mindre end vurderet i VVM-redegørelsen.

Miljøvurderingerne er baseret på en metode, som identificerer og vurderer, om det er sandsynligt, at der vil forekomme væsentlige virkninger på miljøet. Den samlede vurdering af påvirkningens betydning kategoriseres som enten omfattende, moderat, mindre eller ubetydelig/uden påvirkning. Denne skala omfatter påvirkninger, der ikke er væsentlige (mindre eller ubetydelige/uden påvirkninger), og væsentlige påvirkninger (omfattende). Moderate påvirkninger kan være enten væsentlige eller ikke væsentlige. En påvirkning kan være enten positiv eller negativ.

Vurderingsmetoden er en trinvis tilgang, der er udviklet til at:

- Identificere potentielle miljøpåvirkninger som følge af projektet
- Forudsige og kvantificere sandsynlige typer af påvirkninger
- Vurdere potentielle påvirkningers væsentlighed
- Foreslå passende afværgeforanstaltninger til at begrænse væsentlige påvirkninger, hvis det er muligt
- Vurdere tilbageværende påvirkninger.

1.4 Miljøvurderinger

I de følgende afsnit gennemgås de væsentligste konklusioner på miljøvurderingerne for hvert af de specifikke miljøforhold.

1.4.1 Flora og fauna

Grønlands flora og fauna er generelt præget af arter tilpasset kolde vintre og tykt snedække.

Flora

Af de ca. 500 arter af karplanter i Grønland er der fundet ca. 45 arter inden for anlægsområdet ved besigtigelse i juli 2017. Disse er fundet i dværgbuskhede, kær og fjeldmark. Der er ikke fundet sjældne eller sårbare plantearter indenfor anlægsområdet.

Ved det nye anlæg vil der blive fjernet natur, hvor der skal bygges landingsbane, bygninger og P-pladser, og hvor veje skal omlægges. Bortsprængninger af fjeld kan betyde spredning af næringsstoffer og støv, der lokalt kan ændre plantesammensætningen imod arter, der er mere kvælstoftolerante. Øget aktivitet i lufthavnen (flere og/eller større fly) øger nedfaldet af kvælstof på jorden ved afbrænding af flybrændstof.

Samlet vurderes det, at der ikke sker en væsentlig påvirkning af floraen udover det helt lokale miljø (hvor der bygges) ved gennemførelse af projektet.

Fauna

Nærmeste fuglekolonier, yngleområder for rovfugle eller andre sårbare fugleområder er beliggende mere end 10 km fra lufthavnen. I anlægsområdet ses almindeligvis ravn, snespurv og stenpikker, hvoraf ingen er sjældne eller sårbare. Anlægsområdet er potentielt levested for polarræv og arktisk snehare, der begge er almindelige i landet. Ingen af disse arter blev registreret ved besigtigelsen i 2017.

Det nye anlæg betyder, at der fjernes levesteder for dyrearter, og at der sker forstyrrelser pga. støj fra bortsprængninger, arbejdsmaskiner og trafik. Samtidig vil driften af lufthavnen betyde øget støj og trafik. Det vurderes, at dyr hurtigt vænner sig til nye niveauer af støj tæt på lufthavnen. Øget trafik til og fra lufthavnen kan betyde yderligere risiko for trafikdrab, men da antallet af dyr, der kan påvirkes af dette, er begrænset, vurderes det, at der ikke sker en påvirkning af bestandene.

Samlet vurderes det, at der ikke sker en væsentlig påvirkning af faunaen ved gennemførelse af projektet.

1.4.2 Trafikale forhold

Der er i dag to adgangsveje til Nuuk Lufthavn. Den ene adgangsvej består af vejene Aquisseqarajooq/Siaqqinneq, som går nord om landingsbanen, og fortsætter mod vest og ind til Nuuk. Den anden adgangsvej er Illerngit 2001, som ligger sydøst for landingsbanen. Det nuværende trafikmønster vil ændres, når adgangsvejen til den nye havneterminal tages i brug i 2018.

Trafikafvikling i anlægsfasen

I anlægsfasen vil der blive flyttet store mængder bortsprængt fjeld i projektområdet, men dette vil foregå indenfor projektområdet og forventes derfor ikke at påvirke trafikken. Byggematerialer som sejles til Nuuk, vil skulle transporteres fra den nye havneterminal til lufthavnen. Det vil skabe ca. 9 lastbilture per dag når det antages, at transporten af byggematerialer vil ske i perioder med høj byggeaktivitet. Der vil ligeledes være en transport af anlægsarbejdere til og fra projektområdet, som vil svare til ca. 100 bilture om dagen. Der vil ske midlertidig lukning af veje i området,

men det vil under hele anlægsperioden være muligt at komme både til lufthavnen og skicenteret "Sisorarfiit" ved Lille Malene.

Samlet vurderes påvirkningen af trafik i anlægsfasen at være mindre, da den alene vil påvirke lokale interesser.

Trafikafviklingen i driftsfasen af den udvidede lufthavn er vurderet for år 2031, hvor den udvidede lufthavn forventes at være i fuld drift. Der vil da ankomme og afgå omkring 1.000 passagerer om dagen i højsæsonen, men fordi adgangsvejen til den nye havneterminal vil være i brug, forventes driftsfasen af den udvidede lufthavn kun at have en lav påvirkning på den generelle trafikafvikling.

Der forventes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger. Det kan overvejes at indsætte busser, således at der ikke skal anvendes ét køretøj per passager.

Samlet vurderes påvirkningen af trafik i driftsfasen at være mindre, da den forøgede trafikmængde kun vil medføre en lav påvirkning på trafikforholdene.

1.4.3 Støj og vibrationer

Lufthavnen er beliggende i et område, der er udlagt til tekniske anlæg/infrastruktur. Afstanden til nærmeste bolig/boligområder er cirka 700 meter fra landingsbanen mod vest og mod sydøst. I samme afstand ligger mod nordøst et område, der er udlagt til anstalt. Omkring 200 meter vest for landingsbanen ligger områder udlagt til erhverv. I kommuneplantillægget for Nuuk Lufthavn er der taget højde for en fremtidig udvidelse af lufthavnen i forhold til støj. Det fremgår således, at bebyggelse og anlæg i området skal respektere retningslinjerne for støjzonen i forbindelse med lufthavnen, og at arealer omfattet af støjzonen omkring lufthavnen ikke må anvendes til støjfølsomme formål.

Lufthavnen ligger højt i forhold til Nuuk by, og der er kun i begrænset omfang fjelde, der kan skærme for støjdbredelsen i forhold til byen.

Støj i anlægsfasen

I hele anlægsfasen på ca. 3 ½ år vil der kunne forekomme støj fra anlægsaktiviteter i døgnets 24 timer og på alle ugens 7 dage. Ud over sprængninger, der kun foretages i perioden 07-22, kan der hele døgnet forekomme støj fra bjergboremaskine og fra håndtering af sprængsten herunder dozing, læsning og losning af sprængsten på dumper, sortering og nedknusning af sprængsten i nedknusningsanlæg, læsning, kørsel og udlægning af nedknust fjeld til opbygning af landingsbane. Sprængningerne og de øvrige støjende anlægsarbejder må forventes at ske i en stor del af anlægsperioden med flest sprængninger de første 2-3 år, hvorefter omfanget af sprængninger og andre støjende aktiviteter vil aftage i takt med, at anlægsarbejdet har karakter af færdiggørelsesarbejde.

Der vil i hele anlægsperioden kunne optræde støj, der ligger over gældende støjgrænser for anlægsarbejder i natperioden, for de boligområder der ligger nærmest lufthavnen i området ved Nuussuaq og delvist i Qinngorput. Det vurderes, at der for disse vil være tale om en moderat til væsentlig miljøpåvirkning. Der vil som nævnt ikke forekomme sprængninger i natperioden (22-07) og dermed stor impulsstøj, der kan vække folk. Støjgenerne vil ikke være konstante, men kan dog forventes at optræde i det meste af anlægsperioden på ca. 3 ½ år. Den enkelte borger vil ligeledes opleve støjpåvirkningerne forskelligt afhængig af om anlægsarbejderne foregår i den nordlige eller den sydlige del af området. Dette gælder specielt for området

ved Qinngorput, hvor det primært er ved anlægsarbejder i den sydlige del af området, der vil kunne optræde støjgener. Ved boliger i den centrale del af Nuuk vil der ikke optræde væsentlige støjgener, som følge af anlægsarbejderne.

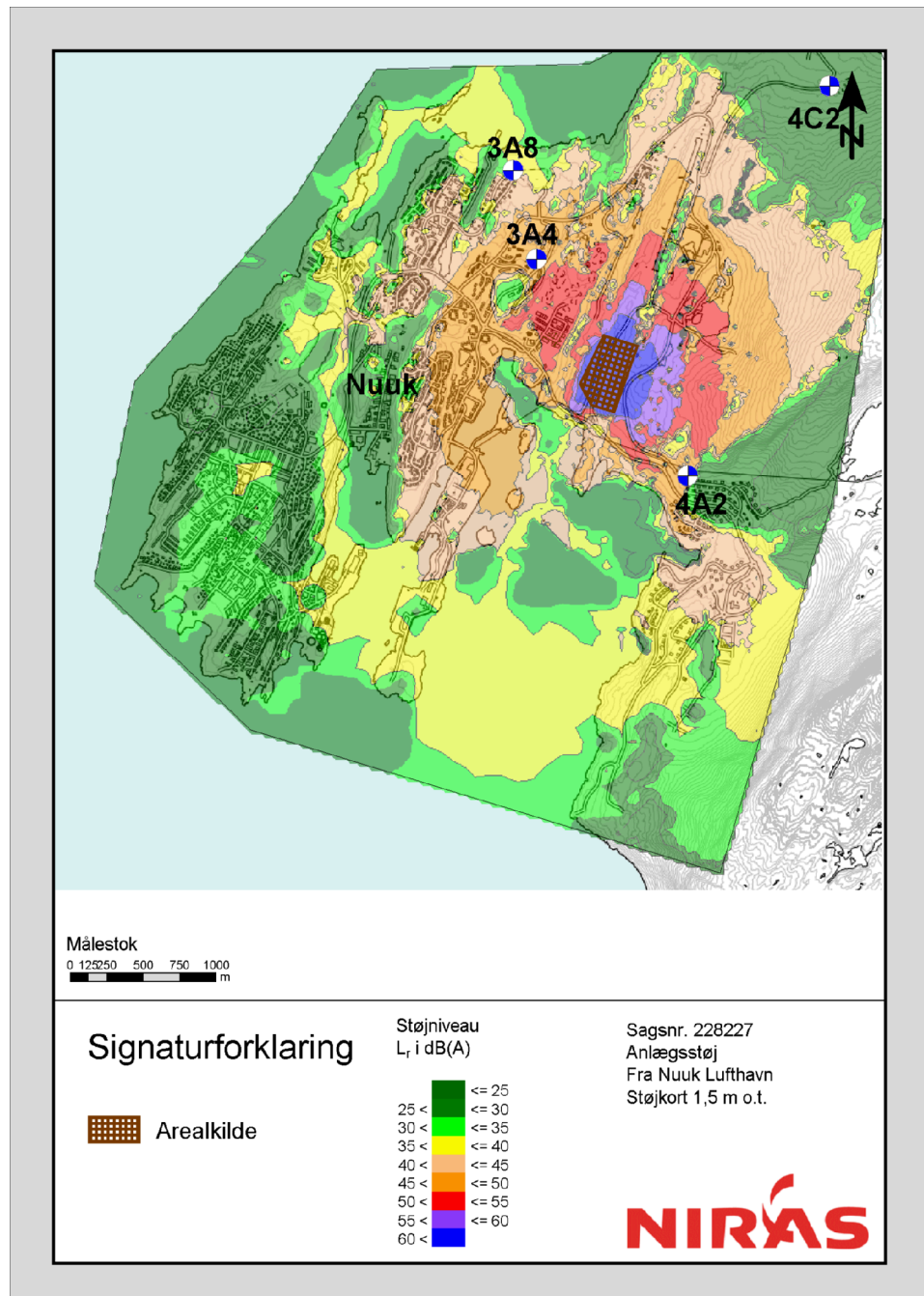
Figur 1.3 viser støjdbredelsen ved anlægsarbejder i den sydlige del af området, som er den situation, der potentielt vil kunne påvirke flest mennesker med støj. Som det fremgår så vil støjbidraget være højere end 40 dB(A) i store dele af Nuuk og specielt i området ved Nuussuaq og delvist i Qinngorput. Der gælder en støjgrænse ved boliger på 40 dB(A) om natten for anlægsarbejder, men der er ingen boliger, der udsættes for et støjbidrag på over 50 dB(A). I dag- og aftenperioden er støjgrænsen 70 dB(A).

Figur 1.3: Støjbidrag fra anlægsarbejder (worst case, fuld aktivitet i det sydlige område).

Punkterne 3A 4, 3A8, 4A2 er boligområder. Område 4C2 er område udlagt til anstaltområde.

Støjgrænsen om natten (22-07) er overholdt i alle områder med gule og grønne farver.

Ved boliger i Nuussuaq og delvist i Qinngorput kan der optræde støjbidrag på op til 50 dB(A) og støjgrænsen på 40 dB(A) i natperioden overskrides.



I perioder, hvor der primært foregår andre byggearbejder end "sprængning af fjeld og opfyldning med sprængsten, samt nedknusning, sortering og dozing af sprængsten" vil der være tale om et betydeligt mindre støjbidrag, og i disse perioder vil der være tale om en mindre miljøpåvirkning.

Det skal dog understreges, at der i store dele af anlægsperioden vil være boliger der vil opleve et støjbidrag på op til 50 dB(A). Et støjbidrag på 50 dB(A) vil opleves som en cirka fordobling af støjen i forhold til et støjbidrag på 40 dB(A), som er den vejledende støjgrænse om natten. Det skal bemærkes, at et støjbidrag på 50 dB(A) svarer til det støjbidrag man normalt accepterer i dagtimerne ved boliger (her anvendes grænseværdier på mellem 45 og 55 dB(A)).

Støj fra anlægsarbejderne er ikke mulige at afværge. Der kan ikke sættes tilstrækkelige høje og brede støjskærme op, der vil have en effekt. Anlægsarbejderne vil foregå over et stort areal og vil hele tiden flytte sig, hvorfor en afskærmning ikke anses for realistisk, og slet ikke i forhold til, at Nuuk Lufthavn i hele anlægsperioden skal være i drift. Det vil derfor ligeledes være nødvendigt at arbejde i aften- og natperioden, da nogle af anlægsarbejderne vil være begrænsede af, at lufthavnen skal være i drift i primært dagperioden. Derfor vil det være nødvendigt at arbejde uden for lufthavnens normale åbningstid. Det vurderes således ikke at være muligt at lægge begrænsninger på anlægsaktiviteterne i natperioden, der kan give en mindre støjpåvirkning, da det vil forlænge anlægsperioden med minimum 1-2 år og vil fordyre projektet væsentligt.

Anlægsarbejdet kan lokalt give anledning til vibrationer i omgivelserne. Dette vil specielt kunne ske i forbindelse med sprængning. Vibrationer dæmpes over afstand, og med en afstand på min. 700 meter til nærmeste boliger vurderes der således ikke at være risiko for vibrationsgener.

Trafikstøj er støj fra kørsel på offentlig vej. Der vil i anlægsfasen være trafik til og fra lufthavnen i forbindelse med transport af materialer og mandskab. Den største mængde materiale, der skal anvendes til projektet, er fjeld som sprænges indenfor projektområdet, og transport af dette vil derfor ikke give anledning til trafikstøj af betydning. Samlet vurderes det, at der vil være en ubetydelig påvirkning, da der vil være tale om relativt få biler, der passerer et område uden boliger og over en relativt kort periode.

Støj i driftsfasen

I driftsfasen vil der forekomme støj fra start og landinger af fly, samt støj fra terminalaktiviteter. Ved udvidelsen af lufthavnen sker der omkring en fordobling af passagerantallet, hvilket vil medføre forøgelse af støjen med 3 dB. En ændring på 3 dB vil lige præcist kunne opfattes som en forøgelse. Der skal en ændring på 8-10 dB til før mennesker opfatter det som en fordobling af støjen. Ændringerne af flytyper, afgangstidspunkter, ind- og udflyvningszoner giver ligeledes ændringer i støjdbredelsen i forhold til de nuværende forhold. De større fly vil - i modsætning til i dag - ikke flyve ind over Nuuk, hvilket vil give en forbedring i forhold til i dag. Samlet set vil der dog ske en mindre forøgelse af støjbidraget, men de vejledende grænseværdier vil kunne overholdes ved boliger, og der vurderes samlet set være tale om en mindre påvirkning.

Afværgeforanstaltninger fra flytrafik i driftsfasen er generelt vanskelig, men kan fx omfatte regulering af flytrafikken, herunder indflyvningsruter, begrænsninger i flyvetid og lignende.

Der vil ved motorafprøvninger i natperioden være væsentlige overskridelser af de vejledende støjgrænser ved boliger i området ved Nuussuaq. De vil dog være kortvarige og der vil kun være meget få operationer i natperioden. Motorafprøvninger vil som i dag forekomme typisk 1-2 gange pr. uge og være kortvarige (mindre end 1 time), og primært forekomme i dagperioden eller eventuelt aften eller tidlig morgen. Samlet set vurderes det, at støjen fra motorafprøvningerne giver anledning til en moderat påvirkning. Der sker i princippet ingen ændringer i motorafprøvningerne i forhold til i dag, dog vil der forekomme færre motorafprøvninger, da der fremover vil være færre beflyvninger med Dash8 Q200 og andre propelfly. På grund af en længere landingsbane vil motorafprøvninger dog kunne forekomme andre steder og derfor vil andre boliger end i dag kunne opleve støj. Støjbidraget vil således være stort set uændret, dog med en mindre hyppighed.

Afværgeforanstaltninger for støj fra motorafprøvning er meget vanskelig at gennemføre, idet det af hensyn til ind- og udflyvning ikke er muligt at opsætte støjafskærmning.

For anden terminalstøj vil de vejledende støjgrænser kunne overholdes i dagperioden. I aften- og natperioden vil der kunne forekomme overskridelser af støjgrænserne ved de nærmeste boligområder vest for lufthavnen i området ved Nuussuaq. Overskridelsen skyldes støj fra snerydning/fejning af landingsbanerne. Det vil være når der er behov for at udføre disse aktiviteter i aften- og natperioden, at der vil være risiko for at støjgrænserne ikke kan overholdes, ligesom overskridelserne ikke vil være konstante i hele aften- eller natperioden. Overskridelserne vil ligeledes primært forekomme i vinterperioden og i dårligt vejr, hvor folk normalt ikke opholder sig udendørs. I boligområderne i de centrale dele af Nuuk samt sydøst for lufthavnen ved Qinngorput vil de vejledende støjgrænser kunne overholdes. Der sker ingen væsentlige ændringer i støjbidraget i forhold til i dag, idet det stort set er de samme aktiviteter, der foregår. Dog vil der som følge af, at landingsbanen udvides ske en ændring af støjbilledet. Samlet set vurderes der at være tale om en mindre påvirkning, idet der er tale om mindre overskridelser af de vejledende støjgrænser, der forekommer med mellemrum afhængig af vejrliget og påvirker et begrænset område.

Afværgeforanstaltninger for støj fra snerydning er meget vanskelig at gennemføre, idet det af hensyn til ind- og udflyvning ikke er muligt at opsætte støjafskærmning.

Der vil således samlet set kun ske meget små ændringer i støjbidraget i driftsfasen i forhold til de eksisterende forhold.

Transport til og fra lufthavnen sker med tilslutning til det overordnede vejnet i området. I forhold til i dag er det estimeret, at der i 2031 vil være en fordobling af støjbidraget fra vejtrafikken. Der er dog stadig tale om en relativ beskedent trafikmængde på vejnettet på nogle få hundrede biler pr. dag. Trafikstøjen i driftsfasen vurderes derfor ikke at give anledning til støjgener.

1.4.4 Luftforurening og emissioner

Emissioner i anlægsfasen

I anlægsfasen vil der være en udledning af forurenende stoffer til luften fra maskiner, der vil blive brugt til udvidelsen af lufthavnen. Desuden vil der være energiforbrug og emissioner af forurenede stoffer ved fremstilling af de materialer, der skal anvendes til udvidelsen af lufthavnen, samt ved transport af materialerne frem til byggepladsen. Udledningen af forurenende stoffer til luften i anlægsfasen vil samlet set være begrænset, og miljøpåvirkningen vurderes til at være ubetydelig.

Der vil ske emissioner til luften fra sprængninger af fjeld, da det anvendte sprængstof forventes at bestå af cirka 30 % kvælstof. Efter en eksplosion vil der forekomme vand, kuldioxid og frit luftformigt kvælstof. Alle disse stoffer findes i store mængder i atmosfæren, og vil ikke medføre lokale miljøpåvirkninger.

Mens anlægsarbejderne er i gang, er der også risiko for støvspreddning til omgivelserne. Dette vil primært stamme fra sprængninger samt nedknusning af sten. Nedknusning af sten vil kun forekomme i korte perioder. Sprængningerne i anlægsfasen kan medføre støv i omgivelserne og mængden og spredningen af støv afhænger af den konkrete indretning og gennemførelse af sprængningerne. I det videre arbejde med projektering af udvidelsen af Nuuk Lufthavn bør der tages hensyn til disse forhold, således at væsentlige miljøpåvirkninger af omgivelserne undgås. Brug af vandvogne kan forhindre, at luftbåret støv spredes i området i tørre perioder. Der er dog stor afstand til nabobeboelser, hvorfor der ikke forventes gener for mennesker som følge af støv i anlægsfasen. Det skal desuden bemærkes, at der altid løbende vil ske opfejdning på landingsbane og terminalområde og at dette også vil være med til at mindske risiko for støvgener.

Emissioner i driftsfasen fra øget flytrafik

Udvidelsen af Nuuk Lufthavn vil medføre en stigning i antallet af flyoperationer og passagerer, hvilket også vil medføre en stigning i udledningen af forurenende stoffer til luften. Det vil være emissioner fra fly, der vil give langt den største emission. De fly, der fremadrettet forventes at bruge lufthavnen, vil være større fly end i dag, men da hvert fly kan have flere passagerer, vurderes det ikke at medføre væsentligt negative ændringer. De senere år er der desuden sket en optimering og forbedring af flymotorernes forbrænding og dermed en reduktion af udstødningsgasser. Flybrændstof tegner sig for godt 25-30 % af et luftfartselskabs driftsomkostninger, så branchen har naturligt fokus på tiltag, der kan reducere brændstofforbruget. En reduktion af brændstofforbruget vil også mindske udledningen af forurenende stoffer til luften.

Det vurderes, at de øgede emissioner fra lufthavnen ikke vil påvirke Cirkussøen, hvorfra der indvindes drikkevand til Nuuk.

1.4.5 Ressourceforbrug

Forbrug i anlægsfasen

I forbindelse med udvidelsen af Nuuk Lufthavn skal der anvendes en stor mængde ressourcer. De væsentligste ressourcer i anlægsfasen vil udgøres af bortsprængt fjeld, beton, grus, stål, træ, glas og asfalt. Udvidelsen af Nuuk Lufthavn er et forholdsvist stort anlægsarbejde på regionalt plan og vil udgøre en væsentlig andel af Grønlands samlede byggeaktivitet. Det vurderes dog, at det forventede forbrug af ressourcer vil være af mindre betydning for miljøet.

Forbrug i driftsfasen

Frem mod 2051 forventes der at ske en stigning i flyoperationer, som vil være proportional med antallet af afrejsende passagerer. Stigningen i flyoperationer vil medføre en stigning i forbruget af flybrændstof, men da flyselskaberne kontinuerligt arbejder med at nedbringe flybrændstofforbruget, forventes der ikke at være tale om en proportional stigning. Stigningen i flybrændstofforbrug er ikke estimeret, da dette afhænger af blandt andet flytype, vægt og destination og dermed er vanskeligt at forudse.

Udvidelsen af lufthavnen vil i driftsfasen medføre en stigning i forbruget af brændstof og olieprodukter i forbindelse med drift, service og vedligehold af lufthavnens driftsmateriel. Stigningen vurderes at være af en mindre størrelsesorden, da flere af de brændstofforbrugende aktiviteter er uafhængige af antal flyoperationer og

passagerantal. Den største stigning i brændstofforbrug forventes at stamme fra anvendelse af tankbiler til afisningsmidler. Ligeledes vil forbruget af produkter til glatførebekæmpelse og afisning af fly stige som følge af udvidelsen af lufthavnen. Forbruget vil være afhængig af den enkelte vinters temperatur og vejr, og der kan være markante forskelle fra år til år. Det øgede forbrug af produkter forventes ikke at kunne reduceres, da disse produkter anvendes af sikkerhedsmæssige årsager.

1.4.6 Affald og affaldshåndtering

Den nuværende affaldshåndtering i Nuuk Lufthavns foretages i overensstemmelse med det gældende regulativ i Kommuneqarfik Sermersooq.

Lokalt genbrug

I anlægsperioden vil der forekomme affald i form af blandt andet ødelagte byggematerialer, spild og emballage. Såfremt der gennemføres korrekt affaldssortering i anlægsperioden vil der forventeligt være et genbrugs- og genanvendelsespotentiale på ca. 50-75 %, samt en andel, der kan sendes til forbrænding. Andelen af affald, der skal deponeres, vurderes at være mellem 25-40 %. Der vurderes ikke at være væsentlige mængder af bygge- og anlægsaffald fra etableringen af den nye landingsbane, da dette hovedsageligt udgøres af materialer (skærver, grus- og stenmaterialer og asfalt), der vil kunne genbruges lokalt. Samlet set vurderes der, at være tale om en mindre miljøpåvirkning.

Affaldshåndtering

Der er risiko for at de byggematerialer, som anvendes i anlægsfasen, indeholder miljøfarlige stoffer. Det skal derfor sikres, at der ikke sker påvirkning af miljøet ved at foretage korrekt affaldshåndtering og sikre, at omgivelserne ikke udsættes for spredning af forurening fra arbejdsprocesser. Kommunens affaldsregulativ foreskriver, at affaldet skal kildesorteres og kunne henføres til en konkret affaldskategori. Dette betyder, at omfanget af miljøfarlige stoffer i byggematerialerne skal være undersøgt, inden nedrivningen af eksisterende bygninger og anlæg igangsættes. Affald, der ikke kan genbruges eller genanvendes, transporteres til forbrændingsanlægget, Jerndumpen eller udskibes til specialbehandling i Danmark.

Udvidelse af lufthavnen vil i driftsfasen medføre, at affaldsmængden øges nogenlunde proportionalt med antal passagerer, men idet affald vil blive indsamlet og håndteret i henhold til det gældende affaldsregulativer, vurderes de øgede mængder affald ikke at medføre en væsentlig forøgelse af miljøbelastningen. Samlet set vurderes der at være tale om en mindre miljøpåvirkning.

I forbindelse med miljøsanering og nedrivning af bygninger, afhænger nødvendige afværgeforanstaltninger af anvendte arbejdsmetoder. Det vurderes at foranstaltninger, der udføres i medfør af arbejdsmiljølovgivningen, i hovedreglen vil være tilstrækkeligt til at sikre omgivelserne mod påvirkninger fra sanering og nedrivning af forurenede byggematerialer.

1.4.7 Forurening af jord

Jorden ved det eksisterende lufthavnsareal og arealet mod nord kan være påvirket af forurening på baggrund af eksisterende og tidligere aktiviteter. Der er eksempelvis eksisterende potentielle forureningskilder til jordforurening i den eksisterende lufthavn i form af flere større tankanlæg og værkstedsfaciliteter.

Spild af sprængstof og olieprodukter i anlægsfasen

Forurening af jord vil i anlægsfasen primært kunne ske som følge af spild af ANFO (sprængstof) og olieprodukter. Hvis olieprodukter spildes på jord, vil olien kunne forblive i jorden i mange år og påvirke plantevækst og udgøre en risiko ved kontakt med forurenede jord.

I forbindelse med anlægsfasen vil olieprodukter blive opbevaret i henhold til gældende lovgivning, således at risikoen for spild minimeres. Hvis der sker spild af olieprodukter og kvælstof, vil det blive opsamlet. Det vurderes, at overskydende olie i forbindelse med anvendelse af ANFO fortrinsvis vil blive spredt ud i et tyndt lag og i begrænsede koncentrationer i terrænet over en længere periode. Det vurderes, at op til 11 ton diselolie kan blive spredt ud på denne måde i hele anlægsfasen på ca. 3½ år, svarende til ca. 260 kg/måned. Mængden er dog meget konservativt sat og repræsenterer et worst case scenario. Det er vigtigt at understrege at olien forventes at komme ud i små doser over større arealer og over lang tid. Der vurderes ikke være risiko for fri fase olie, der kan medføre forurening af jord. Yderligere spredning af olien vurderes derfor at ske i opløst form i vandmiljøet lige som en del vil fordampe eller blive naturligt nedbrudt af bakterier.

Det vurderes, at der kan være en begrænset midlertidig lokal påvirkning på land under anlægsarbejdet som følge af anvendelse af ANFO. Der forventes ikke langtidseffekter som f.eks. jordforurening på grund af opløst olie. Det er vigtigt at fastslå, at der forventes at komme mange små doser olie ud i forbindelse med sprængninger over større arealer og over lang tid. Der forventes altså ikke nogen akut forurening med ren olie, der binder sig til jordpartiklerne. Opløst olie i vand binder sig normalt ikke til jordpartikler og giver normalt ikke anledning til jordforurening. Dette er bl.a. begrundet i endnu ikke publicerede undersøgelser i Grønland.

Der vurderes at være gode muligheder for, at en stor del af olien fordampes eller bliver nedbrudt ved forskellige processer – også i vandfasen – før den når Malenebugten eller Godhåbsfjorden. Omsætningsraten vurderes at være størst i den optøede periode, hvor varme og lys forstærker processerne. Om vinteren vil det således overvejende være fordampning af lettere komponenter, der kan finde sted.

Det vurderes, at påvirkningen af forurening af jord er mindre, idet risiko for spild er lille og et evt. spild kan opsamles.

Det vurderes at olien fra ANFO betyder mindre i relation til jordforurening på grund af den måde den forventes udbredt på og at der forventes fordampning, nedbrydning, opløsning og udvaskning m.m. Der vurderes samlet at være tale om en mindre miljøpåvirkning.

Spild af olieprodukter i driftsfasen

I driftsfasen vil der være risiko for spild i forbindelse med opbevaring og håndtering af olieprodukter samt i forbindelse med tankning af fly. En stor del af lufthavnsområdet vil dog være befæstet, og opbevaring, håndtering og brug af olieprodukter vil ske på befæstede områder. Risikoen for jordforurening i driftsfasen vurderes derfor som lille.

Produkter til glatførebekæmpelse i driftsfasen

De produkter, der anvendes på landingsbaner og på flyenes standpladser, indeholder stoffet urea, som er meget kvælstofholdigt. Urea er vandopløseligt, og idet transporten af produktet er vandbaseret uden nævneværdig vedhæftning til jordpartikler, vurderes det ikke at give anledning til jordforurening.

1.4.8 Overfladevand og spildevand

Vandspærrezone

Udvidelsen af lufthavnen ligger ikke inden for spærrezone for søer til drikkevandsforsyning. I forbindelse med udvidelse af lufthavnen vil der blive bortsprængt store mængder fjeld. Afstrømningsmæssigt får dette ingen indflydelse på drikkevandssøerne, der forsyner blandt andet Nuuk og lufthavnen, idet søerne ligger så højt i forhold til lufthavnen og projektområdet, at fjernelse af fjeldmasse ikke vil påvirke

vandspærrezoneerne. Det vurderes derfor, at der ikke er risiko for, at forurenede overfladevand fra lufthavnen vil kunne tilgå drikkevandssøerne.

En del vandledninger til vandforsyning krydser eller ligger indenfor projektområdet. Særligt går råvandsledningen fra Qallussuaq (Cirkussøen) igennem projektområdet. Derfor vil det som en del af projektet være nødvendigt at drikkevandsledninger, der krydser projektområdet, flyttes eller lægges om, således at de fremadrettet vil kunne fungere og serviceres uden at genere luftfarten.

Sprængninger

De sprængstoffer, der skal anvendes i anlægsfasen, indeholder kvælstof-saltene nitrat og ammoniak. En mindre del af sprængstoffet vil ikke reagere og vil derfor blive efterladt i miljøet. Begge salte er meget vandopløselige, hvorfor de vil udvaskes til omgivelserne, når de tilføres vand. En del af ammoniakken vil dog afdampe, som en gas og opløses i luften, mens den resterende mængde kvælstof vil opløses i vand i området. De potentielle miljøeffekter som følge af kvælstofudledning til vandområder er algeopblomstring og iltsvind. For de sprængninger der foretages i det nordlige område vil afledning ske til Godthåbsfjorden, hvor der er god vandudskiftning, og det forventes ikke, at udledning af kvælstof vil medføre algeopblomstring og iltsvind.

Derimod vil ca. 2/3 af sprængningerne skulle foregå i områder, der afvander til Malenebugten og denne udledning af kvælstof vil ske til et stillestående vandområde i bunden af Malenebugten, hvor der som følge af primært udledningen af smeltevand i forårsmånederne kan være risiko for ske algeopblomstring og efterfølgende risiko for iltsvind. Det vil dog kun være den inderste del af Malenebugten, der vil blive påvirket. Dette område har tidligere været påvirket af udledning af spildevand og er kendt som et område med dårlig vandudskiftning.

Det må endvidere forventes, at noget af den dieselolie, der indgår i det benyttede sprængstof, der ikke reagerer ved sprængningerne, og som efterlades i miljøet i opløst form, vil nå de nærliggende marine recipienter og kunne ses som en oliefilm. Udledningen vil ikke være stabil hen over året. Afhængig af årstid, vejrlig m.m. vurderes det, at der i forbindelse med tørtid vil blive udledt en større mængde opløst olie end på andre tidspunkter af året, på grund af en mulig akkumulering af olien i snepakken.

De opløste oliestoffer, der ikke når at blive nedbrudt, vil blive fortyndet under transporten til den marine recipient, hvor de så vil blive yderligere fortyndet/nedbrudt. På baggrund af en stor vandudskiftning i bugten/fjorden vurderes opløst olie ikke at medføre en væsentlig påvirkning af organismer i området og i recipienten under anlægsfasen, og der forventes ikke langtidseffekter.

Samlet set vurderes påvirkningen af overfladevand i anlægsfasen at give en moderat påvirkning. Der vil være risiko for algeopblomstring i den indre del af Malenebugten som følge af udledning af kvælstofholdigt overfladevand. Der vil ligeledes være en risiko for at dieselolie fra sprængningerne vil kunne medføre en synlig oliefilm i den indre del af Malenebugten. Påvirkningen vil ske i et meget begrænset område (den indre del af Malenebugten). Der vil dog som nævnt ovenfor på grund af den store vandudskiftning i bugten/fjorden ske en fortynding og dermed ikke nogen permanent miljøpåvirkning.

I anlægsfasen bør følgende noteres: ANFO-sprængstof bør ikke anvendes under fugtige forhold, da det øger risikoen for ufuldstændig sprængning og dermed udledning af kvælstof og olie. Det betyder, at borehuller til sprængning bør sikres mod

nedbør og vand inden sprængning. Sprængstoffet må ikke udsættes for vand. KAIR vil stille vilkår om, at entreprenøren afdækker borehuller så de ikke udsættes for påvirkning fra vand og nedbør.

Der forventes ca. en fordobling af antal passagerer i driftsfasen og dette vil medføre ca. en fordobling af spildevandsudledningen. Spildevand fra tårnservice og terminalbygninger vil blive udledt til Godthåbsfjorden som i dag.

Produkter til glatførebekæmpelse i driftsfasen

Brugen af produkter til glatførebekæmpelse, der indeholder det kvælstofholdige urea, kan potentielt påvirke vandmiljøet. For at mindske belastningen af overfladevand på land, er det mest hensigtsmæssigt, at sne, der kan indeholde rester af produkter, lægges til afsmeltning på skråninger, som afvander ud mod Godthåbsfjorden. Den sne der afsmelter til Godthåbsfjorden vil ved udledning hurtigt fortyndes og vil kun give en ubetydelig miljøpåvirkning, se Figur 1.4.

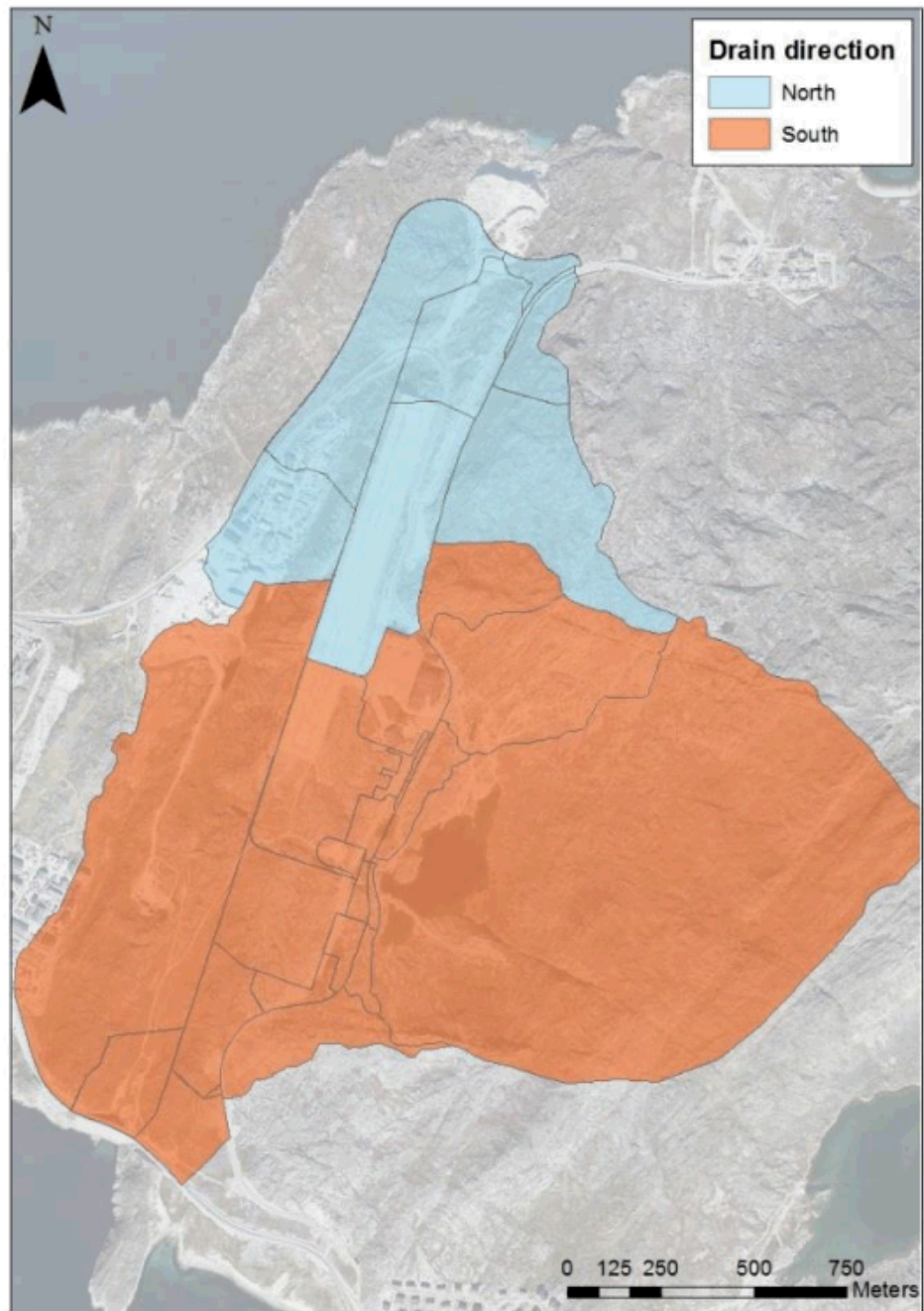
Udledningen af glatførebekæmpelsesmidlet urea vil blive øget som følge af den større landingsbane. Urea vil blive tilbageholdt i den sne der lægges til afsmeltning til Malenebugten. Udledningen af smeltevand ved tårnservice vil have en varighed på 2-4 uger og give en stigning i kvælstofkoncentration i den inderste del af Malenebugten.

Især ved svag sydlig vind vil det udledte, kvælstofholdige ferskvand, der ligger oven på det tungere havvand, blive "presset" ind mod kysten. Der vil opstå en situation med en fane af ferskere og kvælstofholdigt overfladevand, som vil strække sig ind mod bunden af det lavvandede havneområde vest for udledningspunktet. Dette vil medføre forhøjede koncentrationer af kvælstof lokalt i kystvandet og forlænge opholdstiden af den påvirkede vandmasse, og dermed varigheden af mulige påvirkninger fra det tilførte kvælstof.

I en situation, hvor der tilføres et overskud af kvælstof, som forbliver lokalt i kystvandet i områder med lille vanddybde og lille vandudskiftning, vil den øgede mængde kvælstof kunne udnyttes af planteplankton og andre organismer såsom hurtigtvoksende tangarter - epifytter (f.eks. fedtemøg).

Opblomstringen af planktonalger, og eventuelt af hurtigt voksende tangarter, vil kunne forringe vandkvaliteten i Malenebugten på flere måder. Øget planteplankton kan nedsætte vandets sigtbarhed og eventuelt føre til iltsvind på havbunden i fordybninger/lommer, hvor vandudskiftningen er ringe. De omtalte arter af tang kan drive/skulle sammen lokalt i bræmmer inderst i bugten og muligvis føre til lokale iltsvind og lugtgener. Da de eventuelle iltsvind vil være lokale i tid og rum vil der være stor sandsynlighed for, at forholdene vender tilbage til det normale når iltforholdene forbedres og dyr og planter spredes ind i de ramte områder. Der vil være tale om en moderat – væsentlig miljøpåvirkning, men kun helt lokalt. Efterhånden vil vind og strømforhold føre til en opblanding af vandmasserne og forholdene vil stabilisere sig igen.

Figur 1.4: Den lys blå skravering viser hvilken del af oplandet, der afvander til Godthåbsfjorden og den orange røde skravering viser den del af oplandet, der afvander til Malenebugten. Sne fra terminalområde lægges til afsmeltning i den østlige del af det lys blå område. Sne fra den sydlige del af landingsbanen, der lægges til afsmeltning i området som afvander til Malenebugten, vil indeholde kvælstof fra glatførebeholdningsmidlet urea. En del af kvælstoffet vil blive udledt til Malenebugten ved tøbrud.



For at mindske belastningen af Malenebugten, vurderes det nødvendigt, at sne, der kan indeholde rester af produkter fra glatførebeholdning, så vidt muligt lægges til afsmeltning på skråninger, der afvander ud mod Godthåbsfjorden.

Herudover er følgende afværgeforanstaltninger vurderet:

1. Etablering af et grøftesystem/afvandingsystem, der kan lede vandet mod nord til Godthåbsfjorden. Større dybe grøfter er dog svært forenelig med en lufthavn, da der ved eventuelt uheld, hvor et fly kører uden for landingsbanen vil være stærkt forøget risiko for havari med såvel materiel som personskade til følge. Afvanding med gravitation mod nord er yderst vanskelig på grund af kote forskelle, hvilket betyder, at der skal graves meget dybt. Sådanne systemer er

desuden vanskeligt foreneligt med det Grønlandske klima, idet det må forventes, at der er stor risiko for, at grøfter og rør er fyldt med sne og frosset til når der sker tøbrud, hvilket vil betyde, at afstrømningen vil ske diffust. Systemet vil være dyrt og effekten måske minimal. Dette anses således ikke for realistisk at gennemføre. Det skal bemærkes, at der allerede i forbindelse med dimensioneringen af grøftesystemet er taget højde for tøbrud. Dette er gjort ved at dimensionere grøfterne med overkapacitet. Der er afsat bestemte områder til opbevaring af sne. Såfremt der i perioder/vintre vil komme større mængder sne end der kan opbevares i de afsatte depoter, skal sneen køres bort og evt. smides i havet. Dette vil i givet fald ikke ske til Malenebugten.

2. Etablering af reservoir/bassin til opsamling af smeltevand, der så efterfølgende kan pumpes til anden recipient end Malenebugten. Systemet er ligeledes vanskeligt foreneligt med det Grønlandske klima, idet det må forventes, at der er stor risiko for, at bassinet er fyldt med sne og frosset til når der sker tøbrud, hvilket vil betyde at afstrømningen også her vil ske diffust. Et bassin, der herudover i dele af året vil stå fyldt med vand, der kan tiltrække fugle, er en dårlig løsning i forhold til, at fugle, fly og lufthavne er en dårlig cocktail, der øger risikoen for uheld eller farlige situationer. Systemet vil desuden være dyrt og effekten måske minimal. Dette anses således ikke for realistisk at gennemføre.
3. Bortkørsel af sne, der ligger til afsmeltning på området mod Malenebugten. Sneen kan transporteres væk med lastbil og tippes i havet et andet sted. Det må forventes, at en sådan aktivitet primært skal foregå i natperioden, hvor der normalt er lukket for flytrafik. Dette kan medføre støjgener og vil herudover give anledning til et ikke ubetydeligt energiforbrug. Der vil næppe være plads til, at al sneen fra det sydlige område (syd for vandskellet) vil kunne oplagres indenfor lufthavnens område (nord for vandskellet). Det skal derfor formentlig køres til aftipning ud i Godthåbsfjorden. Dette kan f.eks. ske nedenfor den kommende anstalt, hvortil der allerede er etableret en mindre adgangsvej, eller til et af kommunen henvist afsmeltningsområde uden for lufthavnens område. Det vurderes, at dette vil kræve en trafik af lastbiler i hele vinterperioden på ca. ½ år på 150 lastbiler pr. døgn i gennemsnit, hvoraf en stor del vil skulle foregå uden for lufthavnens åbningstid (natperioden) af hensyn til afvikling af flytrafikken. Løsningen anses ikke for anvendelig (økonomisk og miljømæssig).
4. Smeltevandet, der er ferskt, udledes til Malenebugten, hvor det lægger sig på overfladen med ringe opblanding i havvandet. Det primære udledningsspunkt fra lufthavnen til Malenebugten er gennem underføringen under dæmningen for enden af landingsbanen, hvorfra det ledes ud i overfladen inderst i bugten. Såfremt udledningsspunktet flyttes længere ud i Malenebugten og til en større dybde, vil der ske en væsentlig bedre opblanding af smeltevandet og fortynding af kvælstofindholdet, hvorved algeopblomstring kan reduceres væsentligt.
5. Anvendelse af et andet middel til glatføringsbekæmpelse end urea, optimering af brug af urea osv. Altså fokus på, at der tilføres Malenebugten mindre urea eller mindre kvælstof. Lufthavnen vil nøje følge udviklingen i disse muligheder og være rede til at gennemføre sådanne tiltag, når det er muligt. Det skal dog understreges, at glatførebekæmpelse af hensyn til flysikkerheden er af allerhøjeste vigtighed, og at der ikke kan implementeres nye metoder og principper før det er dokumenteret, at flysikkerheden ikke mindskes. Der er ikke p.t. kendskab til andre midler, der kan anvendes. Almindeligt vejsalt kan ikke anvendes, da det ikke giver tilstrækkelig frysepunktssænkning (virker kun ned til få graders frost). Der er ikke kendskab til, at andre lufthavne anvender andre mere miljøvenlige midler. KAIR vil naturligvis følge udviklingen og såfremt der dukker alternative midler op vil det blive vurderet om disse skal tages i anvendelse.

Af ovenstående vurderes pkt. 4 og 5 at være de eneste realistiske at gennemføre. Miljøpåvirkningen vil dog som tidligere nævnt være meget lokal og begrænset til

den allerinderste del af Malenebugten. Derfor foreslås det, at der indledningsvist foretages en overvågning af miljøtilstanden i den inderste del af Malenebugten, således at konsekvenserne af den øgede påvirkning overvåges, og at der herefter, afhængig af denne overvågnings resultater, eventuelt gennemføres afværgeforanstaltninger. Det foreslås derfor, at der inden anlægsarbejderne igangsættes foretages en baseline undersøgelse af Malenebugten, og at der herefter foretages overvågning af miljøtilstanden med henblik på at få et datagrundlag, der kan fastlægge lufthavnens påvirkning af bugten og eventuelt danne grundlag for gennemførelse af afværgeforanstaltninger.

Det foreslås derfor også, at der i forbindelse med projektering af lufthavnen og afvandingssystem foretages nogle indledende vurderinger af behovet for f.eks. arealreservationer osv. således, at det på et senere tidspunkt vil være muligt at føre en afløbsledning fra afvandingen af lufthavnen længere ud i Malenebugten.

Der foretages løbende evaluering af overvågningsprogrammet og det tages op til revision 3 år efter ibrugtagning af den nye lufthavn.

1.4.9 Klimatiske forhold

Udvidelse og drift af lufthavnen i Nuuk kan potentielt påvirke klimaet som følge af et øget energi-, brændstof- og sprængstofforbrug. Udvidelsen af Nuuk Lufthavn er derfor vurderet i forhold til påvirkning af det globale klima både i anlægs- og i driftsfasen.

Påvirkningen af klimatiske forhold opgøres i såkaldte CO₂-ækvivalenter (CO₂-e), der primært har betydning i et globalt perspektiv. CO₂-e bruges beregningsmæssigt for at kunne opgøre udledning fra forskellige drivhusgasser, der bidrager til den globale opvarmning med tilhørende risiko for klimaforandringer.

Potentielle klimaeffekter som følge af aktiviteter i anlægsfasen kommer primært fra sprængstof til bortsprængning af fjeld. Der er dog tale om almindelige anlægsarbejder, som ikke adskiller sig fra etablering af lignende anlæg andre steder med fjeld, og størrelsen af CO₂-e udledningen er som forventet ved udvidelse af større anlæg. I 2015 var energiforbruget i grønlandske husstande i gennemsnit 101 GJ, hvilket svarer til, at hver grønlandsk husstand udledte 6,1 ton CO₂-e i 2015. Den samlede udledning af CO₂ ved sprængninger i anlægsfasen svarer til CO₂-udledningen fra omtrent 90 grønlandske husstande. Det vurderes samlet set, at påvirkningen af klimaet i anlægsfasen er ubetydelig.

Grønlandsk energiforbrug

CO₂ udledning i driftsfasen

I driftsfasen vil udledningen af CO₂ stige som følge af ændringen i flytyper og antal flyvninger til og fra lufthavnen. Luftfarten har dog løbende fokus på at iværksætte tiltag, der reducerer CO₂ udledningen. Disse tiltag omfatter eksempelvis mere direkte flyruter, mere effektiv ruteplanlægning, reduceret vægt om bord, reduceret anvendelse af motorer på jorden, grønne starter og landinger og hyppig rengøring af flymotorer. Alle nævnte tiltag bidrager til højere effektivitet, og dermed lavere emissioner og en reduceret udledning af CO₂. Påvirkningen af klimaet vurderes derfor samlet set at være mindre, da udledningen vil være lille set i relation til både den globale udledning og den samlede grønlandske udledning.

1.4.10 Visuelle, landskabelige og rekreative forhold

Lufthavnen er placeret i den østlige del af byen beliggende med fjeldet Lille Malene som baggrund. Lufthavnsområdet er præget af tekniske installationer og bygninger

med tilknytning til lufthavnen. Landskabet omkring Nuuk Lufthavn er i dag karakteriseret som et bynært fjeldlandskab, som er et overgangsareal mellem Nuuk og de store fjelde.

I området findes flere stier, hvor den sydlige del af projektområdet i dag benyttes til kortere hundelufteture o. lign. Nord for området ligger en vandresti, der går igennem Paradisdalen og rundt om fjeldet Lille Malene. Grænsende op til lufthavnen mod øst findes skicenteret "Sisorarfiit". Skiliften her er Grønlands største, og den store lift trækker folk op ad Lille Malene. Der er også etableret langrendsløjper i Nuuks opland. I vinterhalvåret har området derfor stor betydning som et rekreativt område tæt på byen. Umiddelbart vest for lufthavnen ligger Nuuk Golfbane, som er en ni-hullers golfbane. Bugte og fjorde omkring Nuuk bliver også brugt til flere marine rekreative aktiviteter såsom havkajak.

Påvirkning af visuelle og landskabelige forhold

I anlægsfasen vil der både ske en fysisk og visuel påvirkning af landskabet nær Nuuk Lufthavn. Den visuelle påvirkning i anlægsfasen vil komme fra anlægsarbejdet i projektområdet og vil påvirke hele det omkringliggende landskab. Kraner/maskiner og belysning vil være synligt fra hele projektområdet på grund af den åbne karakter. Den visuelle påvirkning vil være størst tættest på anlægsområdet, da anlægsarbejdet vil have en større skala lokalt og have en større visuel uro. Også arbejdskørsel til og fra området vil bidrage til den visuelle påvirkning i nærområdet. Landskabet lokalt vurderes at blive visuelt påvirket i moderat grad. Den visuelle påvirkning er størst tæt på, da den skalamæssige oplevelse vil blive svækket i anlægsaktiviteten.

For at vurdere den visuelle påvirkning i driftsfasen er der udarbejdet en række 3D-visualiseringer. Disse visualiseringer kombinerer fotos af eksisterende forhold med en 3D-visualisering af fremtidige forhold.

Det skal dog bemærkes, at projektet ikke nødvendigvis er visualiseret i sin endelige form. Der er taget fotos fra 12 fotostandpunkter i og omkring Nuuk Lufthavn fra relevante positioner. Fotostandpunkterne for visualiseringerne er udvalgt på baggrund af offentligt tilgængelige punkter, hvor folk bevæger sig, og med fokus på at vise projektet fra flere forskellige vinkler. Planen for fotostandpunkterne er udarbejdet sammen med Kalaallit Airports og Kommuneqarfik Sermersooq, og de endelige fotostandpunkter er placeret i forbindelse med markarbejdet. Et eksempel på foto og visualisering af de eksisterende forhold og de fremtidige forhold fremgår af Figur 1.5 og Figur 1.6.

Figur 1.5:
Eksisterende forhold af
projektområdet set fra
rundkørslen på Borgmester
Anniitap Aqq. nord for Malik.



Figur 1.6:
Fremtidige forhold set fra
rundkørslen på Borgmester
Anniitap Aqq. mod øst.



Den visuelle påvirkning i driftsfasen knytter sig især til det forhold, at terrænet i området bliver ændret væsentligt, hvilket særligt medvirker til, at overgangen mellem Nuuk og fjeldet bliver fjernet, og lufthavnen bliver en visuel grænse for overgangen mellem byen og det fjeldprægede landskab. I dag er lufthavnen delvist skjult fra Nuuk af fjeld, hvor den sydlige del af projektområdet er fri for landingsbane. Udvidelsen af landingsbanen i længden og bredden vil kræve både bortsprængning og opfyldning af arealet, som vil have en væsentlig påvirkning på landskabet. Det

vurderes at være af afgørende betydning for overgangen mellem byen og landskabet, at de eksisterende landskabstræk fra fjeldet og slugten bruges aktivt både i elementer og strukturer som fundamentet og de omkringliggende flader for landingsbanen. Det vil medvirke til at integrere overgangen i landskabsbilledet, dog stadig med væsentlige ændringer af de visuelle forhold fra terrænbearbejdningen. Påvirkningen fra landingsbanen vurderes at være moderat nær og i projektområdet, da en mindre del af projektområdets naturprægede landskab forsvinder og den visuelle overgang og udtrykket bliver væsentligt ændret fra et mere naturpræget landskab til anlæg. Fra Nuuk vurderes lufthavnen at påvirke landskabsbilledet i mindre grad, da bebyggelse og terræn kan svække udsigten til lufthavnen. I driftsfasen vil der lokalt og fra øst være en moderat påvirkning fra landingslys, når der er mørkt, hvor det er muligt at se landingsbanen fra højere terræn.

Påvirkning af rekreative forhold

De rekreative forhold vil i anlægsfasen blive påvirket af projektområdet, når bygnings- og sprængningsarbejdet bliver igangsat. Området vil få status af byggeplads med begrænset eller ingen offentlig adgang. Stien, som bliver brugt til hundeluftning i den sydlige del af projektområdet, vil ikke kunne bruges længere, og adgang til andre vandrestier kan ændres. Adgangen til skiområdet vil dog ikke blive påvirket.

I driftsfasen vurderes påvirkningen af de rekreative forhold inden for projektområdet som mindre. Områdets karakter har delvist ændret sig fra en lille lufthavn med omkringliggende naturområde til en større lufthavn med mere trafik. Der vil stadig være gode muligheder for brug af de rekreative faciliteter i det omkringliggende landskab, men direkte i området bliver et i dag brugt sti-forløb syd i området fjernet. Ligeledes vil det være nødvendigt at sikre en sikker vandresti til Lille Malene.

Der vurderes at være en række forhold, som kan have en positiv effekt på de rekreative forhold. Indirekte kan det ved ny afvikling af trafik blive nemmere at besøge attraktioner og stier. Derudover bliver der i forbindelse med projektet, etableret en offentlig P-plads øst for det nye terminalområde. Med flere besøgende til Nuuk kan de rekreative forhold ligeledes forbedres i fremtiden.

1.4.11 Kulturhistoriske interesser

Området er besøgt af Grønlands Nationalmuseum & Arkiv, og der ikke fundet fortidsminder i projektområdet.

Såfremt der findes et eller flere jordfaste fortidsminder i forbindelse med anlægsarbejderne, skal bygherre – jf. § 16 i Inatusisartutlov nr. 11 af 19. maj 2010 om fredning og anden kulturarvsbeskyttelse af kulturminder (Selvstyret, 2010), straks anmelde fundet til Grønlands Nationalmuseum og Arkiv, og arbejdet skal standses i det omfang, det berører fortidsmindet. Grønlands Nationalmuseum og Arkiv afgør, om en arkæologisk undersøgelse skal foretages, jf. § 13, stk. 2, eller om en fredningssag skal rejses, jf. § 5, stk. 2 i (Selvstyret, 2010).

1.4.12 Socioøkonomiske forhold, sundhed samt materielle goder

Nuuk Lufthavn beskæftiger i dag ca. 25 medarbejdere, og lufthavnen har en central rolle for både erhvervs- og ferieturister. Nuuk oplever i dag primært erhvervsrelateret turisme, hvilket også betyder, at hotellerne i sommermånederne har forholdsvis lave belægningsprocenter. I dag på- og afmønstre de fleste krydstogtturister udenfor Grønland, og dernæst i Kangerlussuaq. Den nye containerhavn i Nuuk forventes at ville medføre bedre plads i den eksisterende gamle havn til bedre at kunne håndtere udskiftning af krydstogtpassagerer. Dette vil sandsynligvis påvirke antallet af turistankomster i lufthavnen.

Ved at anlægge en længere landingsbane i Nuuk vil det blive muligt at lande med større flytyper i fremtiden. Der vil eksempelvis være mulighed for atlantflyvninger fra f.eks. København og direkte til Nuuk, i stedet for at flyve via Kangerlussuaq, hvilket er situationen i dag. Dette betyder, at rejsende til og fra Nuuk vil kunne spare rejsetid og få reduceret rejseomkostningerne, ligesom Nuuk vil blive et mere tilgængeligt turistmål end i dag.

Påvirkning af jobmarked, erhvervsliv og materielle goder.

Projektet vil have en række påvirkninger på jobmarkedet og erhvervslivet, både i og uden for Nuuk. I anlægsfasen vil projektet betyde et øget antal jobs i bygge- og anlægssektoren. Dette vil medføre en positiv påvirkning for befolkningen i Nuuk, og en beskeden påvirkning uden for området, da nogle af jobbene forventeligt skal rekrutteres fra andre steder end Nuuk.

I driftsfasen skyldes projektets erhvervs- og jobmæssige vækstpotentiale de direkte effekter som følge af, at lufthavnen bliver større end i dag, samt at der forventes at komme flere besøgende til Nuuk. Projektet vurderes derfor at have en positiv påvirkning på det øvrige jobmarked og erhvervsliv som konsekvens af billigere og kortere internationale rejser. Derudover får virksomheder på sigt bedre/hurtigere adgang til internationale varer. Der er dog også risiko for, at byer/bygder udenfor Nuuk får ændret frekvenser og priser på andre indenrigsruter.

Påvirkning af menneskers sundhed.

Menneskers sundhed kan potentielt blive påvirket af støj eller luftforurening fra projektet. Både støj og emissioner til luften vurderes dog at have et så begrænset omfang, at det ikke vurderes at medføre væsentlige påvirkninger af folkesundheden i og udenfor Nuuk. I driftsfasen vil befolkningen i Nuuk opleve støj fra fly som lander eller letter fra lufthavnen, hvilket også er tilfældet i dag. Støj fra motorafprøvninger og flyoperationer i weekenden og om aftenen/natten giver anledning til en moderat påvirkning for nogle boligområder i Nuuk. Antallet af motorafprøvninger og flyoperationer i disse perioder er dog begrænsede, så dette vurderes ikke at have indvirkning på folkesundheden. Patienter fra Nuuk som skal til undersøgelse eller behandling i Danmark vil få en direkte og kortere rejse. Projektet vil ikke medføre påvirkninger af Cirkussøen, der er drikkevands-sø for Nuuk. Samlet set vurderes projektet i driftsfasen ikke at påvirke folkesundheden i Nuuk eller udenfor væsentligt.

I driftsfasen kan de negative påvirkninger fra projektet på jobmarked og erhvervsliv i Kangerlussuaq mindskes, ved at iværksætte en målrettet indsats omkring Kangerlussuaq. Indsatsen kan indeholde klarlæggelse af mulighed for at ansatte fra lufthavnen i Kangerlussuaq kan tilbydes job i de udvidede/nye lufthavne i Nuuk, Qaqortoq og Ilulissat. Denne indsats skal starte tidligt, og borgerne i Kangerlussuaq bør løbende informeres om udviklingen.

1.5 Kumulative effekter

VVM-redegørelsen omfatter den samlede virkning (kumulation) på omgivelserne fra lufthavnen i samspil med andre projekter eller anlæg med lignende effekter på omgivelserne. Kumulative effekter vil sige projektets virkninger i samspil med påvirkninger fra andre projekter.

De projekter eller planer, der vurderes at kunne medføre kumulative effekter, omfatter følgende:

- Nærliggende erhvervsområder, hvor den primære kumulative effekt vil ske som følge af trafik, støj og emissioner. Virksomheder i de udlagte områder vil for virksomheder af en vis størrelse og med en vis miljøpåvirkning blive godkendt

og reguleret i form af diverse miljøgodkendelser og tilladelser, hvorfor miljøbelastningen fra disse vil være af et godkendt omfang.

- Anlægsarbejde i forbindelse med Anstalten, der er beliggende ca. 800 m nordøst for projektområdet, vil potentielt kunne forårsage kumulative effekter som følge af trafik. Der vil dog ikke være tale om større mængder af trafik, og det vurderes, at der ikke er kumulative effekter i forhold til Anstalten.
- Der vil være en kumulativ effekt af støjen fra flytrafikken og terminalstøjen samt støj fra vejtrafik. Flystøjen og terminalstøjen (motorafprøvning) vil være tydeligst og mest generende for omgivelserne, ligesom denne har den største udstrækning. Da begge støjbidrag stammer fra fly må det forventes, at der vil være en kumulativ effekt. Støj fra øvrige aktiviteter (anden terminalstøj og støj fra vejtrafik) vil være forsvindende i forhold til ovenstående, og vil derfor ikke give nogen kumulativ effekt.
- Udvidelse af Nuuk Lufthavn, kan sammen med udvidelsen af Nuuk havn, have en positiv indvirkning på krydstogtturismen. I dag af- og påmønstrer de fleste krydstogtturister udenfor Grønland, og dernæst i Kangerlussuaq. En åbning af dette i Nuuk vil skabe en kumuleret effekt i form af meromsætning i servicesektoren i såvel Nuuk, som i de øvrige byer krydstogtskibene besøger.

1.6 Manglende oplysninger

Flora og fauna

Ved gennemførelse af besigtigelsen, var projektområdet præget af, at der i vinteren 2016-2017 havde været betydeligt mere nedbør (sne) end normalt – særligt i januar 2017. Her havde nedbøren været næsten 5 gange større end normalt og sneen har derfor dækket jorden i længere tid end normalt. Størstedelen af sneen var væk ved besigtigelsen sidst i juni 2017, og det vurderes derfor, at besigtigelsen alligevel giver et fyldestgørende beskrivelse af flora og fauna i projektområdet til brug for denne miljøvurdering.

Trafikale forhold

Fremskrivningen af trafik til år 2031 er behæftet med stor usikkerhed på grund af den lange fremskrivningsperiode. Historien har vist, at trafikken ikke stiger relativt ens over en længere periode, og ændringer i verdensøkonomien påvirker ligeledes trafikallene. En fremskrivning er derfor et bedste bud, men behæftet med en usikkerhed, som vokser, jo længere frem i tiden beregningen foretages.

Overfladevand og spildevand

Påvirkningen af Malenebugten med kvælstof og dieselolie fra sprængstoffer i anlægsfasen og med kvælstof fra glatførebekæmpelsesmidler i driftsfasen kan ikke afgøres på nuværende tidspunkt. Det foreslås derfor at igangsætte et overvågningsprogram for Malenebugten, så uønskede effekter kan registreres og den negative miljøpåvirkning afværges.

2 Indledning

VVM-redegørelsen for udvidelse af Nuuk Lufthavn indledes med en kort præsentation af baggrunden for projektet efterfulgt af en kort beskrivelse af den nuværende lufthavn. Sidst i indledningen er lovgrundlaget for nærværende VVM-redegørelse præsenteret.

Denne VVM-redegørelse er udarbejdet på dansk og oversat til grønlandsk. Ved eventuelle uoverensstemmelser mellem de to versioner er det den danske version, der er gældende.

2.1 Baggrund for projektet

På den grønlandske forårssamling for Inatsisartut (Landstinget) i 2014 blev det vedtaget, at Naalakkersuisut (Selvstyret) skal afsætte midler til en undersøgelse af en udvidelse af lufthavnen i Nuuk. Ved efterårssamlingen 2015 blev det vedtaget at projektere og anlægge lufthavnen. Dette gøres for at efterkomme Naalakkersuisuts ønske om at forbedre og udvikle Grønlands trafikale infrastruktur for på den måde at sikre den bedst mulige servicering af både borgere og erhvervsliv.

Ønsket er at etablere en pålidelig, tidssvarende og sammenhængende infrastruktur, der i højere grad end nu binder hele landet sammen og understøtter udviklingen, der er en forudsætning for fremtidens velfærd i Grønland. Naalakkersuisut ønsker at udbygge infrastrukturen, således at såvel borgernes rejsemuligheder forbedres som erhvervslivet – især turismen – understøttes. Det er vigtigt at infrastrukturen er indrettet således at passagerer og gods i videst muligt omfang transporteres direkte til slutdestination og ikke via transitporte.

Det er også vigtigt, at infrastrukturen er tidssvarende, således den kan betjene og understøtte moderne fragt- og passagerfly. Foruden mindre fly på interne ruter i Grønland ventes lufthavnen befløjet af mellem- og langdistancefly som f.eks. Bombardier CS300, Boeing 737- og 757-serierne samt Airbus 320-serien og Airbus 330 og dermed gives der mulighed for direkte flyvninger til Vesteuropa inklusiv København samt til det centrale og østlige Nordamerika. Herved spares passagerer for den nuværende mellemlanding i Kangerlussuaq og rejsetider kan reduceres.

1. juli 2016 stiftede Selvstyret aktieselskabet Kalaallit Airports A/S, som skal anvendes til at udføre det videre arbejde med lufthavnsudvidelsen i Nuuk, samt andre lufthavnsprojekter. Udvidelsen blev i første omgang beskrevet i et Ideoplæg udarbejdet af Naalakkersuisut (Inuplan, 2016), hvor Naalakkersuisuts tanker, idéer og behov blev præsenteret.

På baggrund af Ideoplægget og truffne beslutninger i Selvstyret er der derefter blevet udarbejdet et anlægsprogram (Inuplan, 2017a), som beskriver og viser lufthavnsanlægget.

Der henvises til yderligere beskrivelser af projektet i kapitel 3 Projektbeskrivelse i denne VVM-redegørelse, som indeholder en kort opsummering af anlægsprogrammet for Nuuk Lufthavn (Inuplan, 2017a).

2.2 Nuværende Nuuk Lufthavn

Nuuk Lufthavn er beliggende ved foden af fjeldet Lille Malene nordøst for Nuuk midtby (Figur 2.1). Det nuværende terminalområde benyttes primært af flyoperatørerne, mens det sydlige område benyttes til passagerterminal. Grønlands Lufthavne (Mittarfeqarfiit) har hovedkvarter i Nuuk Lufthavn. Mellem det nordlige og

sydlige område disponeres der plads til lufthavnens driftsmateriel og servicefunktioner (Figur 2.2).

Lufthavnen havde i 2016 ca. 86.000 passagerer. Passagerer består af ferieturister, forretningsrejsende, indenrigsturister, familiebesøg og studieophold.

Lufthavnen beflyves i dag primært af fastvingefly (Dash-8 Q200) og af helikopter.

Figur 2.1:
Projektområde for ny start-
og landingsbane, beliggende
syd for den eksisterende Nuuk
Lufthavn.



Figur 2.2:
Terminalområde ved nuvæ-
rende Nuuk Lufthavn.



2.3 Lovgrundlag og VVM

Projektet vedr. udvidelse af lufthavnen i Nuuk er omfattet af Naalakkersuisuts bekendtgørelse nr. 5 af 27. marts 2013 om vurdering af visse anlægs virkninger på miljøet og betaling for miljøtilsyn (BEK nr. 5 af 27/03/2013).

Bekendtgørelsen har til formål at sikre, at:

1. Naalakkersuisut får de nødvendige oplysninger om et anlægs sandsynlige påvirkninger på miljøet således, at Naalakkersuisut på et fuldt informeret grundlag kan træffe afgørelse om, hvorvidt der skal gives godkendelse til etablering, udvidelse eller ændring af et anlæg, der er omfattet af denne bekendtgørelse,
2. Naalakkersuisut får de nødvendige oplysninger for fastsættelse af vilkår i en godkendelse, der kan minimere et anlægs negative påvirkninger på miljøet, og
3. der fastsættes procedurer som sikrer borgerinddragelse i beslutningsprocessen.

De anlæg, der altid er VVM-pligtige, fremgår af VVM-bekendtgørelsens bilag 1 og omfatter bl.a. start- og landingsbaner på mindst 2.100 meter (punkt 7). Derfor er udvidelse af landingsbanen i Nuuk VVM-pligtig.

VVM-redegørelsen skal indeholde en systematisk gennemgang af projektets miljømæssige konsekvenser og udarbejdes på baggrund af en godkendt plan, *Terms of Reference* (Rambøll og Orbicon Grønland, 2017). Redegørelsen skal påvise, beskrive og vurdere anlæggets direkte og indirekte virkninger på:

1. menneskers brug af området, herunder potentielle sundhedsmæssige påvirkninger
2. fauna og flora
3. jord, fjeld, is, vand, luft, klima og landskab
4. materielle goder
5. samspillet mellem nr. 1 – 4.

Terms of Reference er udarbejdet i henhold til bekendtgørelse nr. 5 af 27. marts 2013 om vurdering af visse anlægs virkninger på miljøet og betaling af miljøtilsyn for etablering af nye anlæg og § 41 i "Landstingslov nr. 29 af 18. december 2003 om naturbeskyttelse" (Landstingslov nr. 29 af 18. december 2003).

I henhold til § 26 i Selvstyrets bekendtgørelse nr. 5 af 27. marts 2013 om vurdering af visse anlægs virkninger på miljøet og betaling for miljøtilsyn (BEK nr. 5 af 27/03/2013), skal en tilladelse til udledning af spildevand direkte til vandløb, søer eller havet behandles samtidig med afgørelsen om godkendelse af VVM-redegørelsen.

Oplysninger vedr. ansøgning om udledningstilladelse af spildevand til is, terræn, salt- og ferskvand jf. Selvstyrets bekendtgørelse nr. 10 af 12. juni 2015 om bortskaffelse af latrin og spildevand (BEK nr. 10 af 12/06/2015) er vedhæftet som bilag 1 til nærværende VVM-redegørelse.

I henhold til § 41 i "Landstingslov nr. 29 af 18. december 2003 om naturbeskyttelse" skal der desuden udarbejdes en naturkonsekvensvurdering af "større bygge- og anlægsarbejder".

Da udvidelse af lufthavnen i Nuuk vurderes at være et større bygge- og anlægsarbejde, skal der gennemføres en naturkonsekvensvurdering af projektet.

Denne er indarbejdet i nærværende VVM-redegørelse, som derfor vil opfylde kravene til omfang og detaljeringsgrad i henhold til både VVM-bekendtgørelsen og lov om naturbeskyttelse.

3 Projektbeskrivelse

Dette kapitel beskriver det ansøgte projekt, dets udformning, samt aktiviteter i anlægs- og driftsfasen af projektet. For en mere uddybet beskrivelse af projektet, henvises til *Nuuk Lufthavn, udbygning. Anlægsprogram. Rev 31.05.2017* med tilhørende bilag (Inuplan, 2017a).

3.1 Den eksisterende lufthavn

Den nuværende lufthavn er beliggende ved foden af fjeldet Lille Malene og er anlagt i 1977-1979 med en landingsbane som er 950 m lang og 30 m bred. Landingsbanen har 2 baner, henholdsvis bane 05 (landing fra syd) og Bane 23 (landing fra nord).

Lufthavnen er beliggende i et område bestående af langstrakte fjeldrygge i grænse-zonen mellem to bjergarter. Dale og lavninger i området fremstår mere eller mindre løsjordsfyldte, mens det eksisterende terminalområde er anlagt i et område med mange små fladbundede søer med sandbund.

Lufthavnen består af landingsbanen, terminalbygning samt tilhørende servicebygninger og faciliteter (parkeringspladser m.m.) (Figur 3.1).

Figur 3.1:
Eksisterende lufthavn med tilhørende bygninger og faciliteter.



3.1.1 Passagertal og beflyvning

I perioden 1. januar 2014 til 31. december 2016 var der 4.070 flyafgange fra Nuuk Lufthavn. 70 % af flyvningerne var ruteflyvning med gennemsnitligt 71.987 passagerer årligt. De resterende 30 % var øvrige flyvninger (charter, ambulance m.m.).

Flyvninger til og fra lufthavnen udføres i dag primært af Dash-8 Q200 fly, lignende flytyper samt helikopter flyvninger med Bell 212, AS 315 og andre modeller.

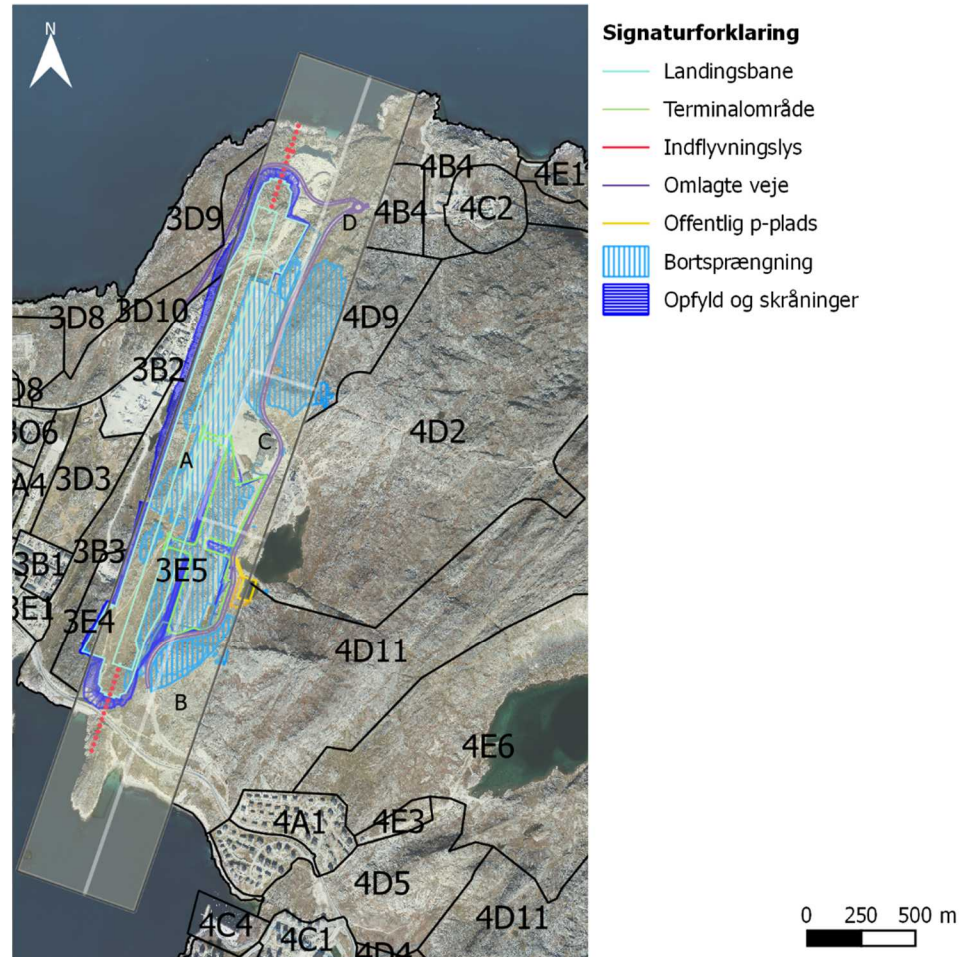
3.1.2 Eksisterende planforhold og -bindinger

Dette afsnit refererer de planmæssige forhold og – bindinger som aktuelt gælder for dels selve lufthavnen og dels arealerne beliggende rundt om projektområdet, og som projektet kan tænkes at være relevant for. Derudover refereres gældende planer for beskyttelse af vandressourcen for Nuuk.

3.1.2.1 Planlagte områder

Der er udarbejdet planer for selve lufthavnsområdet (3E5) samt en række delområder omkring lufthavnen. Planerne for udvalgte delområder beskrives i det følgende.

Figur 3.2:
Delområdets afgrænsning.
Delområde 3E5-1 er inddelt i
yderligere fire delområder (A-
D).



Delområde 3E5 omfatter selve lufthavnen. Kommuneqarfik Sermersooq har i oktober 2016 vedtaget et kommuneplantillæg (Kommuneqarfik Sermersooq, 2016a), som har til formål at give mulighed for at realisere en udvidelse af lufthavnen til en international lufthavn. I den forbindelse blev afgrænsningen af delområde 3E5 og naboområderne ændret og der blev fastlagt overordnede bestemmelser og detaljerede bestemmelser for lufthavnsområdet. Delområde 3E5 er inddelt i fire detailområder (A-D) (Kommuneplan 2028, Kommuneqarfik Sermersooq, 2016). Følgende fremgår af den gældende plan:

Anvendelse:

- Området er udlagt til lufthavn i form af landingsbane samt service- og erhvervsmæssige anlæg.
- Der kan i området drives særligt forurenende virksomhed.
- I detailområderne B, C og D er det tilladt at udspørge fjeldhaller.
- Delområdet indeles i detailområderne A-D:

- Detailområde A må kun anvendes til start- og landingsbane / rullebaner / standpladser / flyvesikkerhedsmæssige anlæg / infrastruktur såsom vej-anlæg og forsyningsledninger. Uudnyttede arealer skal henstå i naturtilstand.
- Detailområde B må kun anvendes til lufthavnsformål / hotel / terminal / hangarer / værksteder mv.
- Detailområde C og D må kun anvendes til lufthavnsformål / erhverv mv. samt til infrastruktur og tekniske anlæg såsom vejanlæg, vandværk og forsyningsledninger - uudnyttede arealer skal henstå i naturtilstand. Detailområderne må ikke anvendes til formål, der tiltrækker fugle.

Bebyggelse:

- Bebyggelse og anlæg inden for området skal respektere Statens Lufthavns-væsens "Bestemmelser for civil luftfart".
- Bebyggelsens kiphøjde må højst være 18 m. over terræn
- Bebyggelse og anlæg skal udformes med hensyntagen til at området er visuelt eksponeret.
- Bestemmelserne i forbindelse med sikkerhedszonen omkring lufthavnen skal respekteres. Bebyggelse og anlæg i området skal respektere retningslinjerne for støjzonen i forbindelse med lufthavnen. Arealer omfattet af støjzonen omkring lufthavnen (700 m fra landingsbanen) må ikke anvendes til støjfølsomme formål, herunder boligformål. Bestemmelserne for spærrezonen omkring vandindvindingsområdet skal respekteres.

Rummelighed:

- Området er ca. 229 ha og rummer mulighed for en udvidelse af landingsbanen til 2.200 meter samt etablering af nødvendige faciliteter til opgradering af lufthavnen til atlantlufthavn og erhvervsarealer.

Bevaringshensyn:

- Ingen særlige bestemmelser.

Klausulerede zoner:

- 6.1 Bestemmelser for sikkerhedszoner omkring højspændingsmaster skal respekteres ved, at der inden for et område af 15 meter fra hvert masteben ikke må opstilles nye elektriske hegn, autoværn af metal eller andre elektriske ledende systemer.
- 6.2 Bestemmelser i forbindelse med sikkerhedszonen omkring lufthavnen skal respekteres. Bebyggelse og anlæg i området skal respektere retningslinjerne for støjzonen i forbindelse med lufthavnen. Arealer omfattet af støjzonen omkring lufthavnen (700 m fra landingsbanen) må ikke anvendes til støjfølsomme formål, herunder boligformål.

Trafik og teknisk forsyning:

- Der skal sikres mulighed for tunnelforbindelser for såvel motoriserede køretøjer samt for gående m.m. under den nordlige forlængelse af landingsbane-anlægget for at fastholde gode forbindelser til hhv. Qinnqorput bydelen og til byarealerne og de rekreative arealer øst for lufthavnen fra Nuuk og Nuussuaq bydelene.
- Alternativt til en tunnelforbindelse kan der i stedet sikres mulighed for etablering af en primærvej nord om selve landingsbaneanlægget. Dog kun hvis dette ikke vil medføre en betydelig meranlægsudgift for Kommuneqarfik Sermersooq.
- De rekreative stier nord om landingsbanen skal i videst mulig udstrækning bibeholdes.

- I forbindelse med omlægningen af vejen fra Qinngorput er det muligt at etablere en rentvandsledning, således at Qinngorput-netværket forbindes med det nye vandværk.
- I detailområde C tillades det at placere et vandværk i forbindelse med Malene Sø. Den endelige placering af vandværk sker i samråd mellem kommunen og Nukissiorfiit.

Sideløbende med VVM-processen for Nuuk Lufthavn, reviderer Kommuneqarfik Sermersoq det gældende kommuneplantillæg, således at det aktuelle lufthavnsprojekt kan rummes indenfor kommuneplantillægget.

For områderne beliggende umiddelbart omkring lufthavnen gælder følgende:

Delområde 3B2 omfatter et område beliggende vest for lufthavnen. Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- I området er anvendelsen fastlagt til erhvervsformål i form af industri- og værkstedsvirksomhed, entreprenør- og oplagsvirksomhed samt kontor og salgsvirksomhed, der har tilknytning til de pågældende erhverv. Det forhenværende stenbrud kan anvendes til ovenstående formål.
- Bestemmelser i forbindelse med sikkerhedszone omkring lufthavnen skal respekteres. Bebyggelse og anlæg i området skal respektere retningslinjerne for støjzone i forbindelse med lufthavnen. Arealer omfattet af støjzone omkring lufthavnen (700 meter fra landingsbanen) må ikke anvendes til støjfølsomme formål, herunder boligformål.

Delområde 3B3 omfatter et areal vest for lufthavnen. Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- Områdets anvendelse fastlægges til erhvervsmæssige formål inden for kontor, entreprenørvirksomhed, lager, håndværk, værksted, produktion, oplag og transport samt industri.
- Området er beliggende inden for det hindringsfri plan ved lufthavnen og er omfattet af ind- og udflyvningsflader. Den maksimale kipekote for bygninger og anlæg og anlægskote for veje er variabel og afhænger af afstand til landingsbanen og en vinkelret afstand fra centerlinjen.

Delområde 3D3 omfatter et areal vest for lufthavnen. Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- Området er udlagt til større rekreative anlæg i form af golfbane.
- Eksisterende bebyggelse må kun udvides i forbindelse med rekreativ benyttelse. Yderligere bebyggelse kan kun etableres i forbindelse med rekreativ benyttelse af de friholdte områder. Når golfaktiviteterne ophører skal terrænet reetableres.
- Bestemmelserne i forbindelse med sikkerhedszonen omkring lufthavnen skal respekteres. Bebyggelse og anlæg i området skal respektere retningslinjerne for støjzonen i forbindelse med lufthavnen.
- Området er beliggende under det hindringsfrie plan for lufthavnen og er omfattet af den horisontale flade, hvor bygninger og andre anlæg ikke må opføres over kote 127,5 og veje ikke må anlægges over kote 121,5.

Delområde 3D9 omfatter et areal nordvest for lufthavnen. Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- Områdets anvendelse fastlægges til fritidsformål i form af golfbane.
- Der kan etableres bebyggelse og anlæg, som led i områdets anvendelse til fritidsformål.
- Området er beliggende inden for det hindringsfri plan ved lufthavnen og er omfattet af ind- og udflyvningsflader. Den maksimale kipkote for bygninger og anlæg og anlægskote for veje er variabel og afhænger af afstand til landingsbanen og en vinkelret afstand fra centerlinjen.

Delområde 3D10 omfatter et areal nordvest for lufthavnen. Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- Området er udlagt til større rekreative anlæg. Området er forbeholdt en udvidelse af den eksisterende golfbane. Det åbne kig fra Siaqqinneq til kysten skal respekteres. Der skal tages hensyn til skiløjpen i området. Der kan etableres belysning, belægning og foretages terrænreguleringer i området.
- Dele af området er omfattet af støjzonen omkring lufthavnen, og dele af området er omfattet af sikkerhedszonen omkring lufthavnen.
- Området er beliggende inden for det hindringsfri plan ved lufthavnen og er omfattet af ind- og udflyvningsflader. Den maksimale kipkote for bygninger og anlæg og anlægskote for veje er variabel og afhænger af afstand til landingsbanen og en vinkelret afstand fra centerlinjen.

Delområde 3E4 ligger for vest for landingsbanen og omfatter et åbent stenbrud. Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- Delområdets anvendelse fastsættes til tekniske anlæg i form af midlertidigt åbent stenbrud.
- Bestemmelser i forbindelse med indsigtzone omkring lufthavnen skal respekteres. Af hensyn til muligheden for at anlægge en forlængelse af landingsbane ved Nuuk Lufthavn, skal der efterlades en sikkerhedszone mod øst således, at der friholdes et areal i naturtilstand mellem lufthavnssikringskant og sprængningsarealets østlige kant.
- Området er beliggende inden for det hindringsfri plan ved lufthavnen og er omfattet af ind- og udflyvningsflader. Den maksimale kipkote for bygninger og anlæg og anlægskote for veje er variabel og afhænger af afstand til landingsbanen og en vinkelret afstand fra centerlinjen.
- Retningslinjerne for støjzone i forbindelse med lufthavnen skal respekteres.
- Delområdet er omfattet af en støjzone på 65 dB(A) (decibel-skala).

Delområde 4C2 ligger nordøst for landingsbanen og omfatter Anstalten Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- Områdets anvendelse fastlægges til fælles formål i form af skole, institutioner, kultur- og idrætsfaciliteter og lignende offentlige formål.
- Området er beliggende under det hindringsfrie plan for lufthavnen og er omfattet af den horisontale flade, hvor bygninger og andre anlæg ikke må opføres over kote 127,5 og veje ikke må anlægges over kote 121,5.
- Området er omfattet af sikkerhedszone omkring anstalten. Der udlægges en cirka 100 m bred sikkerhedszone omkring perimetermuren.

Delområde 4B4 omfatter et areal nordøst for landingsbanen. Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- Området er udlagt til erhvervs- og havneformål, der kan anvendes til offentlige funktioner og anlæg.
- Området er beliggende inden for det hindringsfri plan ved lufthavnen og er omfattet af ind- og udflyvningsflader. Den maksimale kipkote for bygninger og anlæg og anlægskote for veje er variabel og afhænger af afstand til landingsbanen og en vinkelret afstand fra centerlinjen.

Delområde 4D2 ligger øst for landingsbanen og omfatter skisportsområdet ved Lille Malene. Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- Områdets anvendelse fastlægges til fritidsformål i form af vinter- og sommersportsområde og hertil knyttede servicefaciliteter.
- Der skal udlægges areal til ny vej i forbindelse med Lufthavnsvejen.
- Bestemmelser i forbindelse med indsigtzone omkring lufthavnen skal respekteres.
- Området er beliggende inden for det hindringsfri plan ved lufthavnen og er omfattet af ind- og udflyvningsflader. Den maksimale kipkote for bygninger og anlæg og anlægskote for veje er variabel og afhænger af afstand til landingsbanen og en vinkelret afstand fra centerlinjen.

Delområde 4D9 omfatter et areal nordøst for landingsbanen. Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- Områdets anvendelse fastlægges til fritidsformål i form af større rekreative anlæg.
- Området er beliggende inden for det hindringsfri plan ved lufthavnen og er omfattet af ind- og udflyvningsflader. Den maksimale kipkote for bygninger og anlæg og anlægskote for veje er variabel og afhænger af afstand til landingsbanen og en vinkelret afstand fra centerlinjen.

Delområde 4D11 omfatter et areal øst for landingsbanen, som dækker både Store Malene og Lille Malene. Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- Områdets anvendelse fastlægges til friholdt område i form af naturområde.
- Området er beliggende under det hindringsfrie plan for lufthavnen og er omfattet af den horisontale flade, hvor bygninger og andre anlæg ikke må opføres over kote 127,5 og veje ikke må anlægges over kote 121,5.

Delområde 4E1 omfatter et areal til sprængstofmagasin nordøst for landingsbanen. Følgende fremgår af kommuneplanens bestemmelser:

- Området er udlagt til tekniske anlæg i form af sprængstofdepot med mulighed for opmagasinering af eksplosive stoffer og genstande.
- Området er beliggende under det hindringsfrie plan for lufthavnen og er omfattet af den horisontale flade, hvor bygninger og andre anlæg ikke må opføres over kote 127,5 og veje ikke må anlægges over kote 121,5.

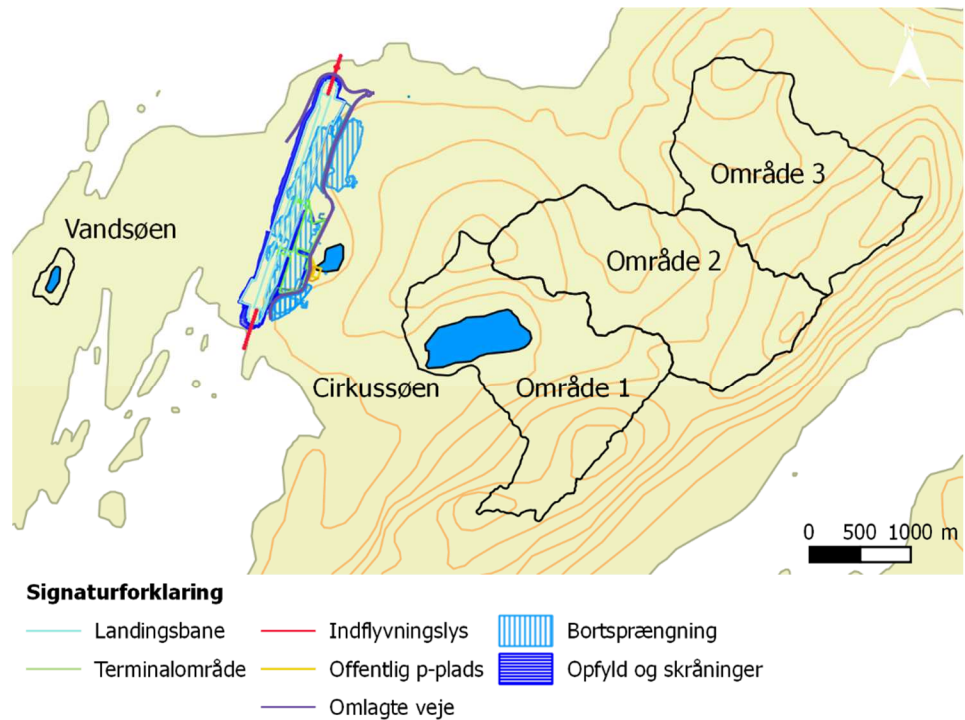
Som det fremgår af ovenstående, er der i kommuneplanen for alle naboområderne taget højde for den påvirkning, en lufthavn vil medføre.

De eksisterende planer i områderne omkring lufthavnen vil kunne resultere i aktiviteter og gennemførelse af bygge- og anlægsprojekter. Disse kendes dog ikke på nuværende tidspunkt.

3.1.2.2 Vandspærrezone

Qallussuaq (Cirkussøen) beliggende sydøst for lufthavnen er vandressource for Nuuk, og der er udpeget vandspærrezone for vandopladet. Derudover er Vandsøen ligeledes vandindvindingsressource for Nuuk (Figur 3.3). Vandspærrezoner er som beskyttelsestiltag ved lov udlagt omkring alle vandressourceoplande til brug for vandforsyning i Grønland og svarer til det topografiske opland plus en ekstra sikkerhedszone (Inatsisartutlov nr 9 af 22/11/2011).

Figur 3.3:
Vandressourcer (Vandsøen og Cirkussøen) med tilhørende vandspærrezone.



3.2 Beskrivelse af projektet

Udvidelsen af den nuværende lufthavn i Nuuk vil forlænge landingsbanen fra 950 m til 2.200 m og udvide bredden fra 30 m til 45 m (Figur 3.4). Derved vil lufthavnen kunne klassificeres som en "offentlig IMC-flyveplads" og vil kunne benyttes af mellem- og langdistancefly på oversøiske flyruter.

Figur 3.4:
Oversigt over udvidelsen af
Nuuk Lufthavn med landings-
bane, terminalområde, lan-
dingslys m.m. samt offentlig
P-plads og omlagte veje.



Signaturforklaring

- | | |
|-------------------|---------------------|
| — Landingsbane | — Offentlig p-plads |
| — Terminalområde | — Omlagte veje |
| — Indflyvningslys | |

Udbygningen af lufthavnen sker på den nuværende placering ved foden af fjeldet Lille Malene, ved forlængelse af landingsbanen mod nord og mod syd.

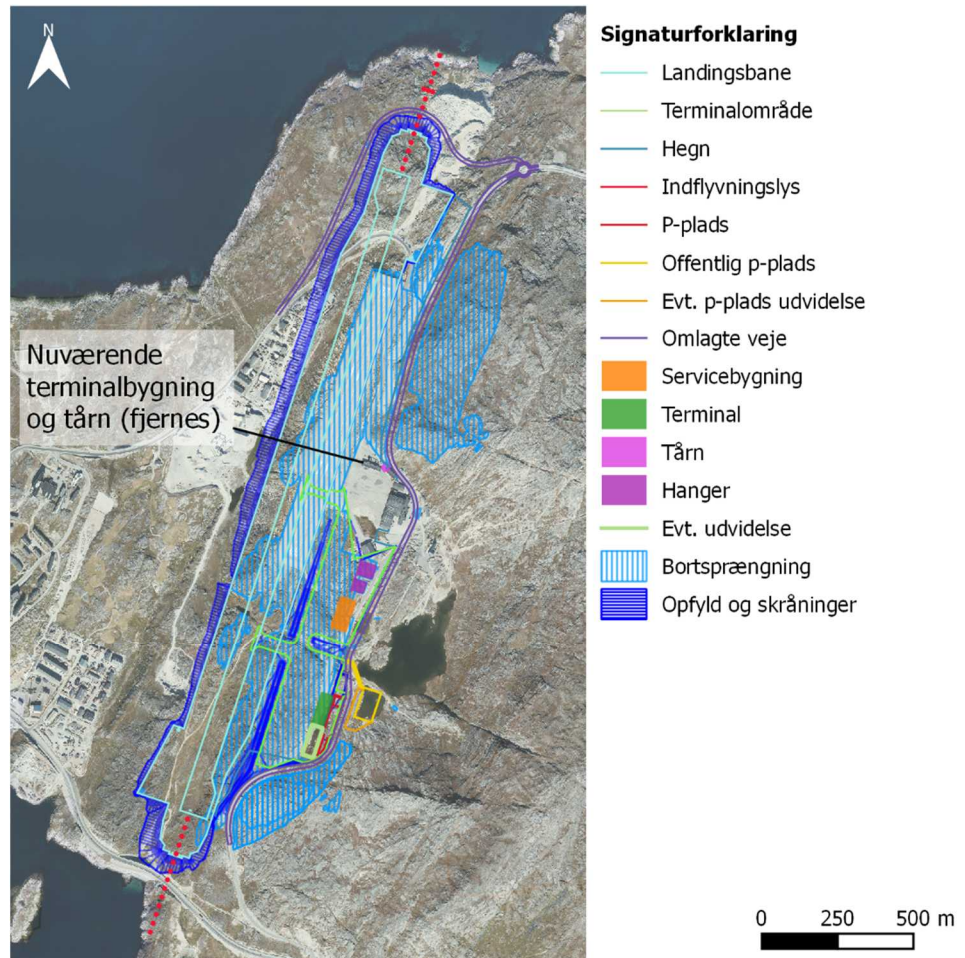
Udbygningen indebærer herudover omlægninger af terminalområdet og omfattende omlægninger af veje og forsyningsledninger i og omkring selve lufthavnen. I anlægsfasen vil der være behov for at etablere et sprængstofdepot uden for lufthavnsområdet.

De forskellige elementer i projektet beskrives nærmere i det følgende.

3.2.1 Landingsbane

Den udbyggede landingsbanes centerlinje drejes $0,78^\circ$ mod uret i forhold til den eksisterende bane. Herved flyttes banen generelt væk fra terrænhindringer øst for landingsbanen og andre luftfartshindringer i og omkring det eksisterende terminalområde beliggende langs banens østlige side. Centerlinjen flyttes således ca. 40 m mod vest ved den sydlige baneende og ca. 70 m mod vest ved den nordlige baneende (Figur 3.5).

Figur 3.5:
Udvidelse af Nuuk Lufthavn
med landingsbane, terminal-
område inkl. byggefeltet for
service bygning, terminal og
tårn. Derudover er områder
for bortsprængning af fjeld
samt opfyldt med sprængsten
vist.



3.2.1.1 Visuelle landingshjælpemidler

De visuelle landingshjælpemidler består primært af indflyvningslys og normalt høj-intensivt banelyssystem, Precision Approach Path Indicators (PAPI) samt lysfyrr på tårnet, belyste vindposer og hindringslys.

Længden af rækkerne af indflyvningslys forudsættes at blive 420 m til Bane 05 og til Bane 23. Indflyvningslysene ved landingsbanens nordlige og sydlige ender forudsættes understøttet af gitterdragere, der understøttes af gittermaster monteret på betonfundamenter. Gittermasterne, der understøtter gitterdragerne, forudsættes anbragt med en indbyrdes afstand på max. 60 m. Der udføres tværbarre anbragt i afstanden 300 m fra Bane 23's tærskel. De højeste master, beliggende længst væk fra banen, vil være 70 m høje.

Der vil blive opstillet PAPI på bane 05 (indflyvning fra syd mod nord) og bane 23 (indflyvning fra nord mod syd).

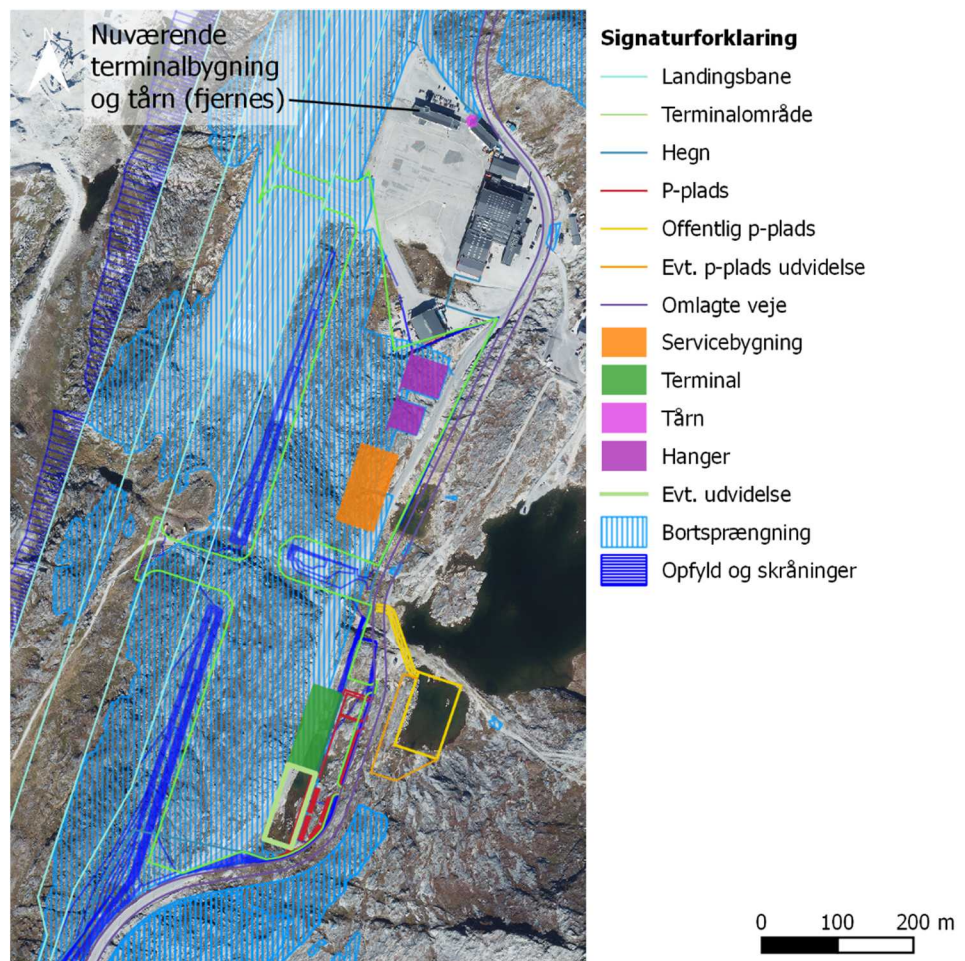
Forpladsarealer belyses, således at ekspedition af fly kan ske hele døgnet, og der udføres belysning af pladsen rundt om servicebygningen. Der etableres lysfyrr på tårnet, opstilles belyste vindposer og hindringslys på høje konstruktioner. Nuværende belysning af den nordlige forplads forudsættes at forblive uændret.

3.2.2 Terminalområdet

3.2.2.1 Bygninger

Det nuværende terminalområde suppleres med et større område syd for dette. Den nuværende terminalbygning samt tårnet vil blive revet ned, og ny terminalbygning og tårn vil blive etableret som vist på Figur 3.6. Det nuværende terminalområde vil blive benyttet primært af flyoperatørerne, mens det sydlige område vil blive benyttet til passagerterminal. Mellem det nordlige og sydlige område disponeres der plads til lufthavnens driftsmateriel og servicefunktioner samt senere opførelse af hangarer, flyopstillinger m.m.

Figur 3.6:
Oversigt over terminalområdet med byggefelt for servicebygning, terminal, tårn. Derudover er nuværende terminalbygning og tårn fremhævet (disse fjernes).



Terminalbygningen dimensioneres for en spidsbelastningssituation, hvor der i bygningen samtidigt opholder sig 400 afgående og 400 ankomende passagerer, svarende til to større fly samtidig eller ét stort fly og et antal commuterfly. Bygningen vil have en højde på maksimalt 19 m. Der vil være mulighed for senere udvidelse af terminalbygningen mod syd og nord.

Tårnfunktionen flyttes til en ny tårnbygning længere væk fra landingsbanen, hvorfra der fra tårnrummet vil være godt udsyn over lufthavnens manøvreområde. Tårnet vil have en maksimal kiphøjde på 99 m og være en femkantet bygning på ca. 4,8 m

på hvert led. Tårnet indrettes med tre etager, tårnkabine øverst og med kontor/opholdsrum på mellemetagen og teknikrum m.m. i nederste etage.

Den nye servicebygning dimensioneres til at rumme alt nødvendigt materiel til lufthavnens drift og vil have en højde på maksimalt 14 m. Der vil være mulighed for senere udvidelse af servicebygningen mod nord.

Hangarer (2 stk.) planlægges med maksimale højder på henholdsvis 15 m og 18,5 m.

Det antages at den nye terminalbygning bliver opbygget med enten stålrammer / gitterdragere eller træ og ståltag (trapezplader). Servicebygningen antages at blive opbygget i betonsøjler, TTS tagplader, vaffelplader samt dækelementer (etagedæk).

3.2.2.2 *Forplads*

Den nye sydlige forplads forventes at få et samlet areal på 80.000 m². Flystandpladserne bliver placeret ud for terminal- og servicebygningerne, (se Figur 3.6). Flypladserne er tentative og generelt med kørsels- og parkeringsmåden "taxi-in/push-out".

I projekteringsfasen vil det endelige køre- og parkeringsmønster på forpladsen blive fastlagt, herunder afstandskrav mellem fly, placeringen af terminalbygningens gates samt afstandskravene og hindringsfrihed i forhold til landingsbanen m.m. Det kan i den forbindelse vise sig hensigtsmæssigt at justere lidt på forpladsens ydre grænser.

3.2.2.3 *Rullevej og serviceområde*

Mellem den sydlige og nordlige forplads anlægges der en 23 m bred rullevej. Øst for denne rullevej disponeres der plads til lufthavnens driftsvirksomhed. Lufthavnens brand- og redningsmateriel vil blive stationeret her.

3.2.2.4 *Nuværende terminalområde*

Den nuværende forplads forudsættes ikke ændret og der vil rundt om denne og mod syd være udvidelsesmuligheder for etablering af hangarer, værksteder og kontorer.

3.2.2.5 *Kørsel og P-pladser*

Adgang for kørende materiel sker fra offentlig vej via en central placeret port umiddelbart syd for det nuværende terminalområde. Herfra skal der være adgang dels til den nordlige forplads og dels til den nye servicebygning og terminalbygning inkl. forplads.

Ved den nye terminalbygning etableres der kørebaner for afsætning og afhentning (taxi, busser og privatbiler). Endvidere etableres der parkeringspladser syd for terminalbygningen til ansatte. Øst for vejen ud for terminalbygningen forudsættes der anlagt offentlige parkeringspladser.

3.2.2.6 *Perimetersikring*

På baggrund af en forstående risikovurdering af security-forholdene skal omfanget af indhegning langs lufthavnens perimeter og anden sikring mod såvel tilsigtet som utilsigtet adgang fra landside til airside fastlægges. Indtil videre forudsættes der opstilling af sikkerhedshegn, som vist i på Figur 3.5 som vil sikre snerydnings- og inspektionsmuligheder.

3.2.3 Forventede beflyvninger og antal passagerer

Det skønnes, at 30 % af den årlige trafik (passagerer og flytrafik) vil foregå i løbet af de tre mest travle måneder, som forventes at være juni, juli og august (Inuplan, 2017c). Forventede antal flyvninger for år 2031, som vil være ca. 10 år efter ibrugtagningen af den udvidede landingsbane, fremgår af Tabel 3.1.

Tabel 3.1:
Forventede antal passagerflyvninger i 2031, fordelt på flytyper.

¹ Yderligere flyoperationer som fragt-, rund-, kontrol-, retur- og tomflyvninger (Inuplan, 2017c).

Nuuk (GOH)	Årligt antal flyafgange			3 travleste måneder
	Passagerflyvninger	Tillæg ¹	Flyafgange i alt	Flyafgange i alt
A330-200	162	8	170	51
A319-115	243	24	267	80
B737-700	243	24	267	80
Q400	550	138	688	206
DHC8-200	1619	405	2024	607
Bell 212	210	105	315	95
AS 350	210	105	315	95
I alt	3237	809	4046	1214

Det forventede antal af passagerer fremgår af Tabel 3.2.

Tabel 3.2:
Udvikling i antal passagerer, hvor år 2016 og 2021 er baseret på den nuværende lufthavn. (Inuplan, 2017c).

År	2016	2021	2024	2026	2031	2036	2041	2046	2051
Antal i tusinde	86	94	132	145	163	182	202	219	239

3.2.4 Infrastruktur

Lufthavnsbyggeriet vil berøre veje og forsyningsanlæg rundt om og til dels på tværs af den nuværende landingsbane. Derfor vil der være behov for omfattende omlægninger af adgangsveje og forsyningsledninger.

3.2.4.1 Afvanding og grøfter

Landingsbanen vil leve op til gældende retningslinjer og vil dermed have højeste punkt langs centerlinjen af banen. Der vil dermed ske naturlig afvanding ud til siderne på banen, hvor overfladevand naturligt vil ledes ned i terræn. Dette vil ske hvor befæstningen på banen overgår fra asfalt til grus.

Regnvand der falder på landingsbanen, vil løbe af ud fra centerlinjen, til hvor asfaltbelægningen stopper. Herfra vil det dels sive ned gennem grus og stenbelægningen og dels løbe videre ud til stenkastningen, hvor det vil sive ned igennem belægningen/stenkastningen. Det forventes at langt de største mængder af vand vil sive ned mellem belægning og sten på vandets vej bort fra landingsbanens centerlinje.

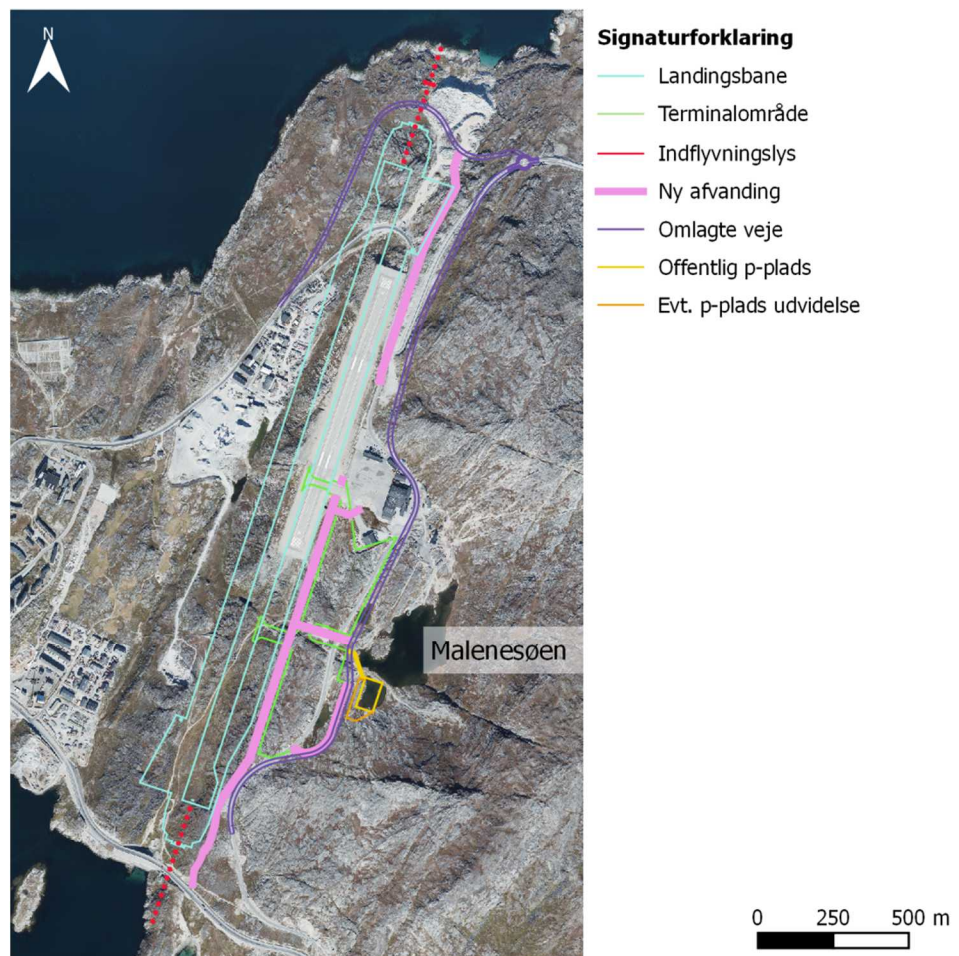
Vand fra de befæstede arealer øst for landingsbanens centerlinje, vil ligeledes løbe bort fra centerlinjen, og sive ned igennem først grusbelægningen og dernæst stenkastningen. De resterende vandmængder fra landingsbanen vil – sammen med vand

fra de befæstede arealer – blive opsamlet i grøftesystemet og ledt henholdsvis nord og syd på.

Lufthavnen ligger vest for fjeldet Lille Malene og nedbør på store områder af fjeldets vestlige side afvander ned mod lufthavnen. Under nuværende landingsbane er der udført et gennemløb som afvander et areal på ca. 190 ha.

For at sikre afvanding af området øst for lufthavnen, etableres der en ny grøft langs baneudvidelsens sydlige del som afvander Malenesøen og det samlede opland omkring søen og nord for søen. Der udføres betondæmning mellem den nye vej og Malenesøen for at lede afvanding til gennemløb under vejen (Figur 3.7).

Figur 3.7:
Omlagt afvandingssystem.



Nye grøfter og gennemløb leder vandet ned mod et nyt grøftesystem øst for landingsbanen mellem det nye terminalområde og serviceområdet. Herfra ledes vandet mod syd langs banen i åben grøft til tilslutning med eksisterende grøft/vandløb syd for banen, som har forbindelse til eksisterende gennemløb under vejen Borgmester Anniitap Aqqutaa. Nye grøfter og gennemløb dimensioneres til 193 ha opland.

Det eksisterende gennemløb under bandedæmningen tages ud af drift og overfladevand, der ledes til dette gennemløb, føres fremover via grøften langs landingsbanens østlige side mod syd.

På østsiden af banen, etableres en grøft, der leder overfladevand nordpå til udledning i Godthåbsfjorden. Ved banens nordende etableres der grøft mellem vej og bane, der leder afvanding nordpå. Oplandet hertil er ca. 30 ha.

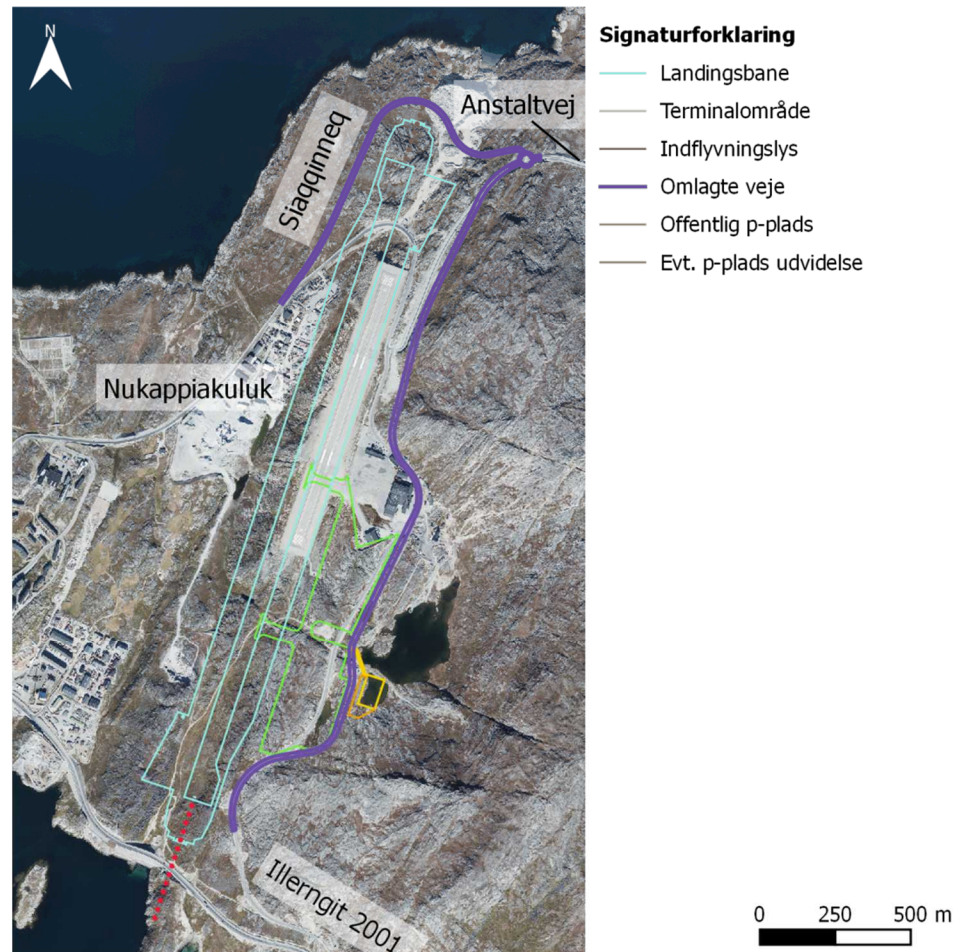
Grøfterne etableres som udsprængte/udgravede grøfter med grøftbund af beton eller betonelementer, så rensning foregår nemt. Større grøfter vil sandsynligvis blive udført med betonsider eller stenbelagte sider. Underløb udføres i stålør eller i betonkanaler.

Detaljerne omkring udledningen til Godthåbsfjorden vil blive udarbejdet som del af detailprojekteringen, som er igangsat pr. 2. oktober 2017.

3.2.4.2 Veje

Eksisterende vej Illerngit 2001 sydøst for landingsbanen er udført som en sekundær trafikvej med 2 kørespor á 3,5 m. Den eksisterende vej øst for lufthavnen omlægges og der etableres rundkørsel ved tilslutning til den eksisterende Anstaltsvej (Figur 3.8). Illerngit 2001 skal lukkes i anlægsarbejdernes første fase, mens der foretages sprængninger og opfyldninger i den kommende lufthavns sydlige område. I en ca. 2 år lang periode vil adgang til den eksisterende lufthavn og skicenteret ske ad den eksisterende nordlige adgangsvej. Når Illerngit 2001 genåbnes vil der samtidig være opført en ny nordlig adgangsvej til lufthavnen.

Figur 3.8:
Oversigt over projektet med fremhævelse af omlagte vejstrækninger.



Eksisterende vej Siaqqinneq nord om landingsbanen omlægges fra erhvervsområdet Nukappiakuluk til hvor vejen samles med vejen øst for banen og vej til Anstalten.

Vejtilslutninger sker i en rundkørsel og belysningsniveau etableres efter de danske vejregler. Alternativt kan der udføres T-kryds med separate kørespor til sving med samme dimensioneringskrav som rundkørsel.

På veje, fortove og rabatter udlægges stabilt grus på udlagte lag af knuseros. På kørebanearealer udlægges asfaltbeton 120 kg/m². Et år efter udlægges andet lag asfalt 90 kg/m² på vejstrækninger. På P-pladser og fortove udlægges asfaltbeton 120 kg/m². Der udlægges kun dette ene lag.

Asfalt fra opbrydning af eksisterende veje og eventuelt eksisterende landingsbane vil indgå i Kommuneqarfik Sermersooqs asfaltværks generelle drift, og genbruges på vejnettet.

Udover sprængsten, der udvindes indenfor projektområdet, skal der anvendes stabilt grus (ca. 7.200 m³) samt asfalt (43.800 m³). Specifikke mængder er angivet i afsnit 5.5 Ressourceforbrug.

3.2.4.3 *Befæstelser*

Der udføres asfaltbelagt landingsbane med turnplads samt rulleveje mellem bane og forpladser. Forpladserne og den rullevej, der forbinder de to forpladser udføres ligeledes med asfaltbelægning.

Langs bane, rulleveje og forpladser udføres der min. 7,5 m brede skuldre med asfaltbelægning. Sikkerhedszonerne ved baneenderne skal ligeledes sikres mod "blast erosion".

Den planerede del af sikkerhedszonen udenfor asfaltbelægninger samt Runway End Safety Area (RESA) og øvrige planerede arealer, hvor der ikke udføres asfaltbelægninger, afsluttes med grusbelægninger.

Underlaget for asfaltbelægningerne forudsættes udført traditionelt som et 200 mm bærelag af knuste skærver udlagt på sprængsten.

Vegetationslag og løsjord fjernes i primære fyldområder, som er følsomme overfor sætninger. Både løsjord og vegetationslaget lægges i depot. Vegetationsjorden udlægges i områder, der kan have gavn af muldholdig jord, såsom områder med afvanding for at sænke hastigheden af vandstrømningen eller reducere mængden af finstof, der skylles videre i systemet. Overskudsjord afleveres til kommunen.

Udover sprængsten, der udvindes indenfor projektområdet, skal der anvendes stabilt grus (ca. 7.200 m³) samt asfalt (43.800 m³). Specifikke mængder er angivet i afsnit 5.5 Ressourceforbrug.

3.2.4.4 *Kloak*

Eksisterende kloakledning (Ø200) fra nuværende lufthavnsbygninger er ført under nuværende landingsbane ned igennem Nukappiakuluk til kloakudløb i Nuup Kangerlua (Godthåbsfjorden). Den eksisterende kloakledning under ny bane udskiftes og ledningen udføres i højere tracé i den nye banedæmning. Nye brønde placeres med dæksler udenfor ny asfaltbelægning.

Spildevand fra tårnservice og terminalbygninger vil blive håndteret som i dag, følgende de almindelige standarder for spildevand i Nuuk, og blive ledt til Godthåbsfjorden som i dag. Detailprojekteringen af projektet, vil afklare hvorvidt dimensionen af ny kloakledning skal øges i forhold til den eksisterende. Det formodes, at hovedspildevandsledningerne vil blive overdraget til den lokale myndighed, Kommuneqarfik Sermersooq. Hvor der er tale om stikledninger, vil disse være bygnings ejers ejendom. Der etableres olieudskillere i forbindelse med værksteder m.m.

Sort og gråt spildevand fra nye bygninger ved nyt sydligt terminalområde ledes direkte til samlebrønde og pumpes til eksisterende nedgangsbrønd nord for de nuværende lufthavnsbygninger. Det forventes ikke at give anledning til at regnvand og evt. forurenede regnvand opsamles heri.

Regnvand ledes direkte fra overflader til åbne grøfter som beskrevet i afsnit 3.2.4.1 Afvanding og grøfter.

Oplysninger vedr. ansøgning om udledningstilladelse af spildevand til is, terræn, salt- og ferskvand jf. Selvstyrets bekendtgørelse nr. 10 af 12. juni 2015 om bortskaffelse af latrin og spildevand (BEK nr. 10 af 12/06/2015) er vedhæftet som bilag 1 til nærværende VVM-redegørelse.

3.2.4.5 Vandforsyning

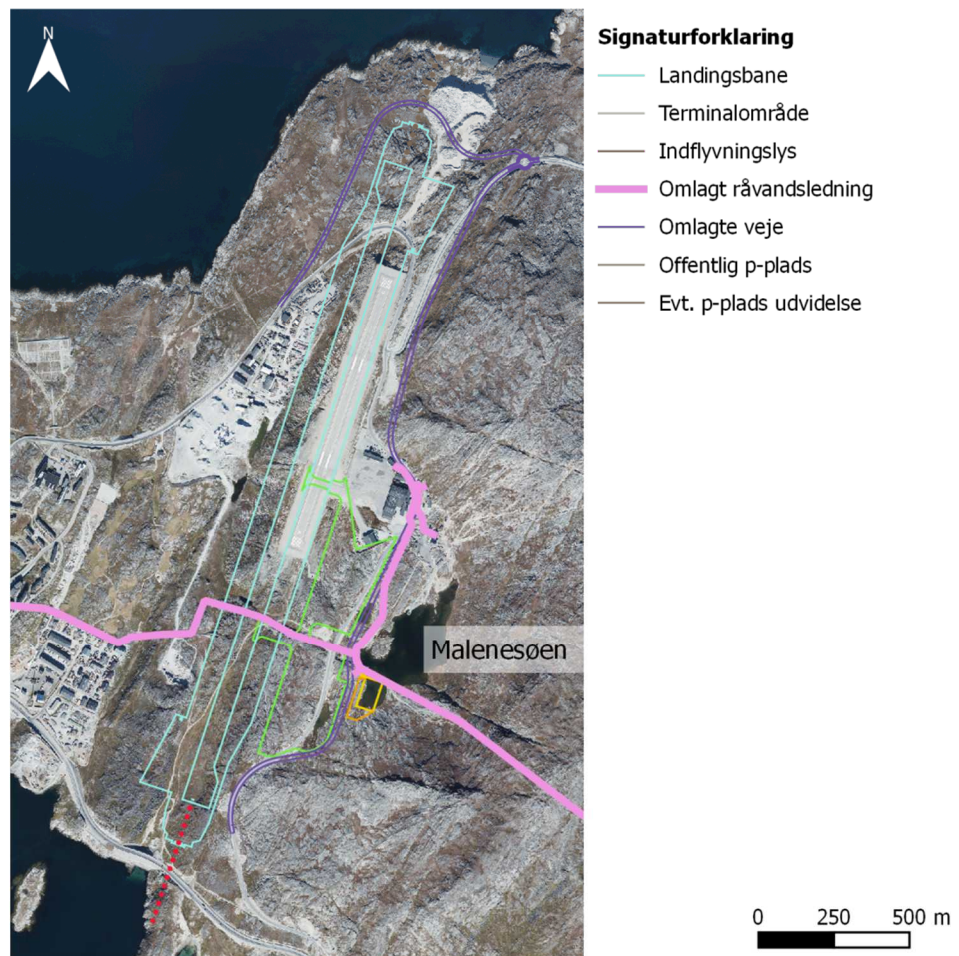
Der etableres rentvandsledning fra eksisterende vandværk i materielgaragen beliggende i det nordlige terminalområde frem til de nye bygninger.

Nuuk forsynes med vand via en råvandsledning som er ført fra bygværk ved Malenesøen syd om den nuværende landingsbane. Denne råvandsledning omlægges under den nye bane og nyt terminalområde (Figur 3.9).

Hvor råvandsledningen føres under asfalt, ophænges råvandsledningen i en ingeniørgang af beton, til hvilken der er adgang via brønddæksler i sikkerhedszonen. Uden for asfalterede arealer føres råvandsledningen i traditionel rørgrav iht. Nukissiorfiits standarder. Ny råvandsledning tilsluttes eksisterende råvandsledning over terræn vest for ny banedæmning.

Eksisterende vandforsyning af anstaltsområdet er udført med vandledning langs Siaqqinneq. Hvor Siaqqinneq omlægges, udskiftes den nuværende vandledning med en ny vandledning i yderrabat af ny vej. Denne ledning forbindes til eksisterende vandledning i Nukappiakuluk samt eksisterende vandledning ved ny rundkørsel/T-kryds øst for den nye landingsbane.

Figur 3.9:
Oversigt over omlagt
råvandsledning til vandforsy-
ning, der føres under den nye
bane.



3.2.4.6 *Elforsyning*

Der er ført eksisterende 10 kV ledninger langs alle veje omkring den nuværende bane. Disse omlægges i forbindelse med omlægning af vejene. Der trækkes ny 10 kV forsyningsledning fra 132 kV netstation i Qinngorput til de nye lufthavnsbygninger for forsyning af disse.

Landingslys syd for landingsbanen vil krydse traceet for transmissionsledningen fra Buksefjorden Vandkraftværk. Transmissionsledning vil blive lagt ned i terræn.

3.2.4.7 *Gadelys*

Generelt udføres der ny gadebelysning med 8 m master på stålfundamenter og armatur med LED lyskilder. Dog udføres der på de dele af vejen øst for lufthavnen, der er beliggende tæt på ny bane, gadebelysning med 4 m master.

Fremføring af kabler sker i kabelgrav, og alle kabler fremføres i plastrør, der markeres med markeringsbånd over alle kabelgrave.

Armatur placeres med en indbyrdes afstand som findes ud fra fikseret placering ved vejkryds/rundkørsler og efter en lysberegning.

3.2.4.8 Teleforsyning

Der er udført lyslederkabel m.m. langs eksisterende veje omkring lufthavnen samt til den nye anstalt. Disse omlægges i forbindelse med omlægningen af vejene.

Der udføres nye lysledere og telekabler til de nye bygninger ved nyt terminalområde fra Teles netstation(er) i Materielgaragen og/eller i Air Greenlands bygning.

3.2.4.9 Materiel og særligt udstyr

Der anskaffes udstyr til brand- og redningstjeneste samt snerydningsmateriel og glatførebekæmpelse.

3.2.5 Sprængstofdepot

I forbindelse med anlægsfasen vil der blive etableret et sprængstofdepot. Depotet forventes placeret ca. 800 m øst for Anstalten og 2 km nordøst for det eksisterende terminalområde (Figur 3.10). Depotet vil være opbevaringssted for eksplosivstoffer og kvælstofholdige produkter. Depotet vil blive etableret på udlagt grus, således at eventuelt spild kan opsamles. Diesel vil blive tilkørt til projektområdet, hvor blandingen af ANFO vil blive foretaget.

Den endelige placering af depotet kendes ikke på nuværende tidspunkt, og påvirkningerne på miljøet fra anlæg og drift af depotet, er derfor ikke indeholdt i nærværende redegørelse. Der vil blive ansøgt om etablering og drift af depotet, og det vil blive etableret efter gældende regler (BEK nr. 16 af 16/06/07). Sprængstofdepotet og sikkerhedsafstande hertil afklares iht. reglerne der administreres af Selvstyrets beredskabsafdeling. Nødvendige tilladelser vil blive indhentet fra de ansvarlige myndigheder.

Figur 3.10:
Planlagt beliggenhed af nyt
sprængstofdepot til brug i forbindelse med anlægsfasen.



3.3 Anlægsaktiviteter

Selve landingsbanen placeres hovedsagelig på fjeld og kun i mindre grad på løsjordsdækkede områder. Afrømning af vegetationsjord og sætningsgivende overjord er påkrævet samt komprimering af øvre løse friktionsaflejringer.

De forestående anlægsarbejder skal udføres på og nær ved lufthavnen, der under hele anlægsarbejdets forløb skal holdes i drift. Anlægsaktiviteterne vil derfor blive planlagt og gennemført således at de giver minimale gener for afviklingen af flytrafikken og således at flypassagerer, personale og andre med ærinde i lufthavnen kan komme uhindret til og fra lufthavnen igennem hele anlægsperioden.

Baneudbygningen må nødvendigvis udføres etapevis, idet den nordlige del af den fremtidige bane delvis ligger ind over den nuværende landingsbane. Derfor påbegyndes udbygningsarbejdet mod syd, da landingsbanen fra den sydlige ende og frem til den nuværende landingsbanes sydlige ende skal færdiggøres og ibrugtages først.

Den sydlige forplads og terminalbygning skal ligeledes færdiggøres og ibrugtages, så flyveoperationer kan gennemføres på den sydlige baneende og passagerbetjening kan ske i den nye terminalbygning.

Etablering af rullevej mellem den nuværende og nye forplads, samt servicebygning langs denne, skal også etableres relativt tidligt i forløbet, så redningsmateriel m.m. kan overføres hertil. Sideløbende med færdiggørelsen af den sydlige baneudbygning forudsættes bortsprængning og opfyldning vest og nord for den nuværende landingsbane påbegyndt.

Når den sydlige baneende er taget i brug færdiggøres den nordlige baneende.

På lufthavnsområdet og i de nærmeste omgivelser forefindes der veje og forsyningsanlæg, der berøres af anlægsarbejdet og i stor udstrækning skal omlægges. Disse anlægsfunktioner vil for de flestes vedkommende blive opretholdt under hele anlægsperioden. I projekterings- og udbudsfaserne vil der blive udarbejdet en detaljeret arbejdsplan for hele byggeperioden, inklusiv trafikafvikling.

Det tilstræbes at minimere transportarbejdet fra sprængningsområder til opfyldningsområder, herunder særlig transport fra syd til nord eller fra nord til syd, men transport på tværs af adgangsvejene til lufthavnen kan ikke undgås. 80 % af al kørsel af tung trafik i anlægsfasen vil ske indenfor projektområdet.

Interferens mellem trafik på vejene og transport med sprængstensfyld og andet materiale kan i nogen grad imødegås ved at regulere trafikken, så der i perioder kun er adgang til lufthavnen fra nord hhv. fra syd. Derudover vil en tidlig omlægning af vejen nord om landingsbanen give flere adgangsmuligheder til hhv. terminalområdet og til Anstalten.

Sten- og grusmaterialer vil blive produceret indenfor projektområdet, mens asfalt vil blive tilkørt fra havnen eller fra asfaltværket, beliggende sydvest for projektområdet.

I det følgende er anlægsaktiviteterne i forbindelse med udgravning, bortsprængning og opfyld, samt bygninger og befæstede arealer beskrevet. Samtlige anlægsaktiviteter vil kunne forekomme i døgnets 24 timer og på alle ugens 7 dage. Dog vil sprængninger ikke forekomme i natperioden. Der henvises til afsnit 5.3.3.1 Støj i

anlægsfasen, for en nærmere beskrivelse af forventet anvendt maskinel og aktiviteter samt tidsplan.

3.3.1 Udgravning, bortsprængning og opfyldning

Landingsbanen inklusiv sikkerhedszonen er placeret således, at der skal ske væsentlig opfyldning vest for selve banen og i banens nordligste og sydligste ende.

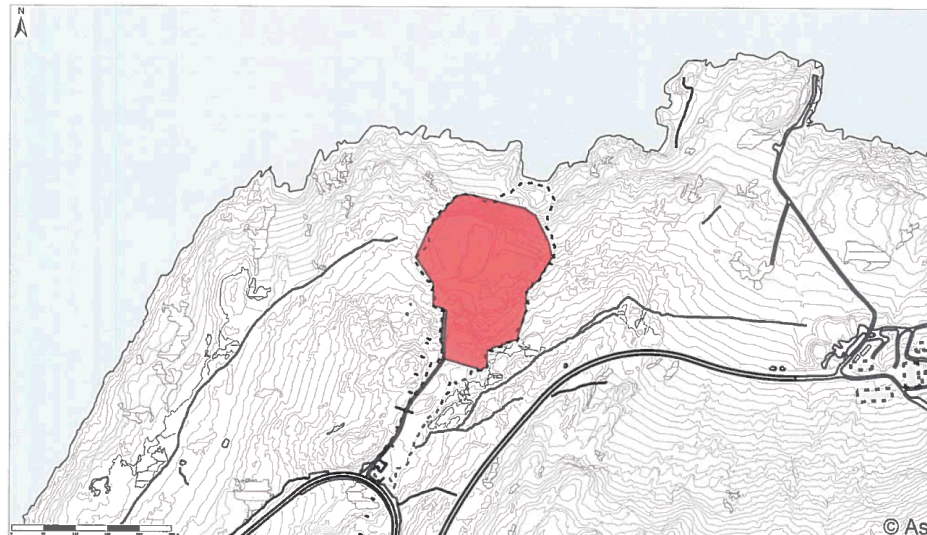
Fyldhøjderne vest for banen og i banens nordlige ende er op til omkring 25-30 m over eksisterende terræn. Syd for eksisterende bane er fyldhøjden præget af en stor fjeldryg og en markant dal/rende ned mod den vejdæmning, som Borgmester Anniitap Aqquserna er anlagt på. Endvidere er der en mindre dal, der krydser den store fjeldryg. Fyldhøjderne er i dette område op til 25 m, men i den sydligste dal er fyldhøjden op til omkring 45 m over terræn. Øst for banen er fyldhøjderne små og der foretages hovedsageligt bortsprængning af fjeld. Opfyldningen i projektområdet vil finde sted både i områder, der i dag er fjeld og i mindre grad i løsjordsdækkede områder.

Der bortsprænges materiale således, at kravene i "Obstacle restriction and removal" (ICAO, 2016) er opfyldt. Herudover sker arbejdet i overensstemmelse med Hjemmestyrets bekendtgørelse nr. 16 af 16. juli 2016 om eksplosive stoffer.

Generelt vil sprængning og opfyldning ske hele året. Sprængsten deponeres midlertidigt på arbejdsområdet af entreprenøren efter dennes ønske. Oplægningen af sprængsten i depot skal overholde kravene til hindringsplaner i lufthavnen.

Der skal udgraves ca. 1 mio. m³ jord, hvoraf det meste kan genanvendes. Ca. 166.000 m³ jord kan dog ikke genanvendes. Deponering af ikke-indbygningseget jord vil ske på et dedikeret areal nord for den nye lufthavn på et areal udpeget af Kommuneqarfik Sermersooq, jf. figur 3.11.

Figur 3.11: Arealtildeleling for deponering af ikke indbygningseget jord.

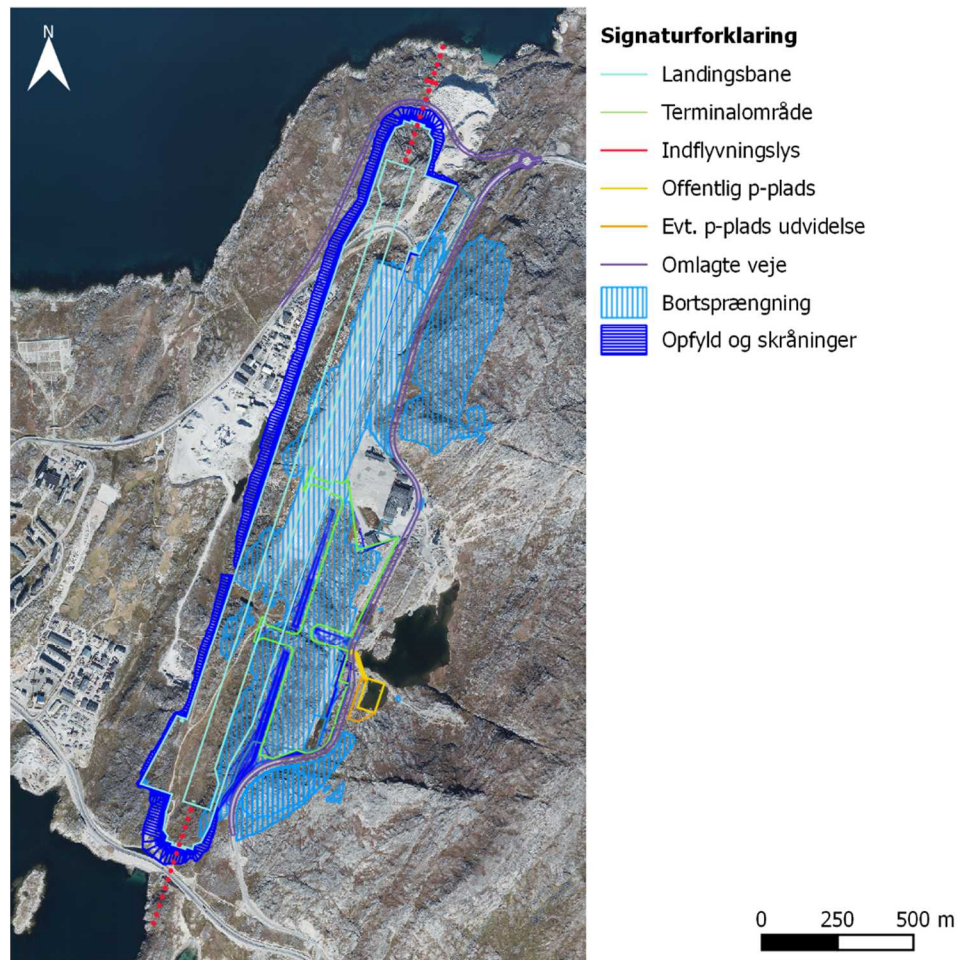


Materialet deponeres fordi det ikke kan indbygges i det færdige lufthavnsprojekt. Det kan være blødbundsaflejringer, som ikke kan anvendes til indbygning. Der kan også være tale om knust asfalt fra eksisterende vej- og lufthavnsbelægninger i det omfang materialet ikke kan genindbygges til belægning på p-pladser og serviceveje. Selve arbejdet udføres af dumpere der transporterer materiale, som læsses af ved

tipning ved det udpegede depot. Der vil ikke være behov for benyttelse af offentlige veje i forbindelse med transporterne.

Der forventes behov for bortsprængning af i alt knap 5,4 mio. m³ fjeld. De knap 5,4 mio. m³ bortsprængt fjeld svarer til ca. 9 mio. m³ sprængsten til opfyld (færdigt indbygget mål) (Figur 3.12). Der er underskud af fjeld i nordlige ende og overskud i sydlige ende. Det er valgt at sprænge ekstra mængder i syd, da det er mest oplagt at gøre det her, hvor der er tilgængeligt fjeld.

Figur 3.12:
Bortsprængninger og opfyld.



Der skal som nævnt i alt indbygges ca. 9 mio. m³ sprængstensfyld opdelt i komprimeret sprængstensfyld og ukomprimeret sprængstensfyld, samt anvendes omtrent 50.000 m³ til asfalthjælp. Omtrent 281.000 m³ af det indbyggede sprængstensfyld går til genindbygning i områder, hvor der er fjernet uegnet jordmateriale i opfyldningszoner. Den samlede mængdebalance ud fra de beregnede og skønnede mængder resulterer i et underskud på 403.500 m³ intakt fjeld. Mængdeunderskuddet skal dækkes ved ekstra udsprængning efter aftale med tilsynet, når omfanget er fastlagt.

Mængderne er opsummeret i nedenstående tabel 3.3.

Tabel 3.3: Udsprængnings- og indbygningsmængder (m³) (COWI)

Område	Sprængning - Nord (m ³)	Sprængning - Syd (m ³)	Indbygning - Nord Sprængsten (m ³)	Indbygning - Syd Sprængsten (m ³)	Indbygning - Nord Ukomprimeret sprængsten (m ³)	Indbygning - Syd Ukomprimeret sprængsten (m ³)
Landingsbane, Grøfter, skråninger	752.211	1.175.147	2.669.829	2.122.344	1.942.091	1.739.272
Rullevej A	-	67.633	-	16.987	-	-
Rullevej B	19.505	-	9.449	-	-	-
Forplads og bassin	-	1.434.888	-	163.127	-	-
Bygninger - ny terminal	-	212.051	-	23.700	-	-
OLS / OAS	1.512.839	174.006	-	-	-	-
Landside veje	321.909	458.819	63.944	100.733	-	-
Landside - adgangsvej og p-plads ved Malenesø	-	703	-	25.886	-	-
Evt. ekstra udsprængning syd	-	282.298	-	-	-	-
Total	2.606.464	3.805.545	2.743.222	2.452.777	1.942.091	1.739.272

Der vil blive bortsprængt fjeld sydøst samt nordøst for projektområdet for at fjerne hindringsbegrænsende flader (Figur 3.12). Det forventes at sprængning primært vil finde sted i den første del af anlægsperioden, men kan forekomme i det meste af anlægsperioden. De specifikke perioder der sprænges, afhænger i høj grad af entreprenørens planlægning og brug af maskiner, og kan blive fastlagt mere detaljeret i forbindelse med kontrahering af entreprenør.

Bortsprængningsstørrelserne vil variere mellem 1.000 m³ og 200.000 m³ fjeld, og frekvensen af sprængninger vil typisk være 1-3 sprængninger pr. uge, men vil variere. Sprængninger vil kunne forekomme det meste af anlægsperioden på 3 ½ år med størst intensitet i starten af anlægsperioden.

Hvor det nuværende fjeldniveau er beliggende over fremtidig baneniveau vil der ved dybsprængning under fremtidige befæstelser sikres fornøden dræning bort fra de befæstede arealer. Under asfaltbelæggningerne på bane, rulleveje og forplads, vil der udføres en fast og ikke sætningsgivende "kerneopfyldning".

3.3.2 Bygninger og befæstede arealer

Bygninger og befæstede arealer vil blive anlagt ud fra almindelig praksis og efter tidsplanen angivet i afsnit 3.5 Tidsplan. Terminalbygningen i nord vil være i brug sideløbende med etablering af terminalbygningen i syd og evt. i en kortere periode derefter, afhængig af fremdriften på etablering af landingsbane, rulleveje og forplads.

3.4 Driftsaktiviteter

3.4.1 Driftsstøj

Udvidelse af landingsbanen vil betyde at lufthavnen kan beflyves med større og mere støjende flytyper. Større fly vil ikke i samme grad som Dash-8 Q200 i dag have indflyvning ind over Nuuk by, og støjudbredelsen vil derfor ændres. I tilfælde af at Nuuk bliver hub for transport til f.eks. Sisimiut, Maniitsoq, Paamiut eller andre byer, vil der foregå en del beflyvninger med Dash-8 Q200, med tilhørende indflyvninger over byen.

Der vil i driftsperioden være støj fra terminalområdet. Den primære støjkilde herfra vil komme fra motorafprøvninger, taxikørsel, kørsel med sweepers m.m.

Vejtrafik til og fra lufthavnen øges i forbindelse med udvidelse af aktiviteterne og stigningen i passagerantallet, hvilket kan afstedkomme ændringer i vejtrafikstøj.

3.4.2 Glatførebekæmpelse og afisning

I forbindelse med fjernelse af is og sne fra landingsbanen bruges en række væsker. Det forventes, at der vil blive anvendt følgende mængder:

- Urea: 11,5 tons pr. år
- Aviform: 22,9 tons pr. år

Der forudsættes udført decentral afisning af fly på de enkelte standpladser og uden etablering af opsamlingsfaciliteter for det anvendte vand/væske. Efter de-icing vil pladsen blive fejjet/suget ren for væske, sne og slush-ice. Det specifikke materiel og den specifikke procedure bliver fastlagt, når operatør er fastlagt. Væske vil blive genanvendt, kørt til forbrændingen som vædetilsætning eller bortskaffes på anden forsvarlig vis.

I tilfælde af forurening fra tab af væsker fra maskiner og tankanlæg, vil forureningen opsamles og bortskaffes på forsvarlig vis.

I forbindelse med afisning af fly anvendes derudover i dag produkterne Cryotech Polar Plus 80 og Cryotech Polar Guard II, der begge er glykol-baserede produkter. Forbruget af de to Cryotech produkter varierer meget fra år til år, men gennemsnitligt anvendes der i dag 15.000 liter ublandet (30.000 liter blandet) pr. år. Det forventes at der fremover skal anvendes Cryotech produkter i samme størrelsesorden.

3.4.3 Vejtrafik til og fra lufthavnen

Udvidelse af lufthavnen vil forårsage en forøgelse i trafikken til og fra lufthavnen. Det forventes, at en stor del af trafikken til og fra lufthavnen vil være til/fra midt-byen, og den vil være koncentreret omkring flyafgange og -ankomster.

3.4.4 Tankningsudstyr

Tankning af fly baserer sig på tilkørsel af flybrændstof fra byens tankanlæg. Der anskaffes to tankbiler fra hvilke flyene tankes direkte.

Tankbilerne vil som udgangspunkt være parkeret fast på lufthavnen. Kapaciteten og flyoperationer vil afgøre frekvensen af transporterne, men bilernes tanke vil sandsynligvis blive under 35 m³. Der vil være mulighed for at opbevare lager på op til 48 timers forbrug. Derudover vil der ikke blive etableret lokale lagre.

De grønlandske regler for transport af farligt gods på land (herunder brændstoffer) vil blive overholdt og tankningsprocedurer vil ske efter gældende regler. I tilfælde af spild, vil de gældende regler for behandling af farligt affald blive fulgt (spild opsamles og fjernes).

3.5 Tidsplan

Den overordnede tidsrammen for udbygningen af Nuuk Lufthavn er angivet nedenfor. En mere detaljeret tidsplan vil blive udarbejdet i samarbejde med den valgte entreprenør. Da lufthavnen skal være i drift under anlægsarbejdet, må det dog forventes, at sprængningsarbejderne fordeles over flere perioder, og at anlægsarbejder i den nordlige del af lufthavnen (sprængninger) finder sted først.

Tabel 3.4:
Den overordnede tidsramme
for udbygningen af Nuuk Lufthavn.

Aktivitet	Tidsrum
Offentlig høring af VVM-redegørelse	Februar – marts 2018
Supplerende offentlig høring	November – december 2018
VVM-godkendelse	December 2018 – januar 2019
Udarbejdelse af detailprojekt (for hhv. bane og bygninger)	Februar 2018 – april 2018 hhv. marts 2019 – april 2019
Entrepriseudbud (udbud for bane og bygninger)	Januar – marts 2019 hhv. juni – september 2020
Omlægning af infrastruktur	April 2019 – oktober 2021
Bortsprængning og opfyldning, bane- og terminaludvidelse syd og nord.	April 2019 – november 2022
Omlægning af vej, syd	Maj – oktober 2021
Terminalbygning og materielgarage, terminalområde syd	Maj 2021 – juli 2023
Belægning, banelys og navigationsudstyr, bane syd	2021
Ibrugtagning af sydlig baneende og lukning af nuværende bane	November 2021
Omlægning af vej, nord	April – september 2021
Belægning, banelys og navigationsudstyr, bane nord	April - september 2023
Ibrugtagning af den udbyggede lufthavn	Oktober 2023

3.6 Alternativer

Der har igennem en årrække været undersøgt en række alternative placeringer og udformninger af en større lufthavn i Nuuk. Disse har resulteret i nærværende projekt og årsagerne til fravalget af andre alternativer beskrives kort i det følgende.

3.6.1 Alternativer til det ansøgte projekt

På grund af lufthavnens beliggenhed i nær tilknytning til Nuuk by omhandler undersøgte alternativer projekter med en kortere længde af landingsbanen end de undersøgte 2.200 m. Kortere bane end de 2.200 m vil ikke kunne belyses af de ønskede flytyper og alternativer med en kortere bane er derfor fravalgt.

På grund af den bynære beliggenhed af Nuuk Lufthavn med erhvervsområder beliggende vest for landingsbanen samt de landskabelige forhold med fjeldet Lille Malene øst for landingsbanen, er mulighederne for en udvidelse af terminalområdet begrænset. Derfor er der ikke undersøgt andre beliggenheder af en udvidelse af terminalområdet, end det undersøgte beliggende syd for det eksisterende terminalområde.

3.6.2 0-alternativet

Såfremt Nuuk Lufthavn ikke udbygges, vil det nuværende flyvemønster for passagerer til og fra Nuuk fortsætte. Dette vil betyde, at der ikke vil ske den forventede stigning i erhvervsbesøgende og turisme. Derudover vil det formodentlig påvirke

Kommuneqarfik Sermersooqs strategi for Nuuk, om at Nuuk fortsætter med at udvikle sig og bliver en større, stærkere og endnu mere attraktiv by for blandt andet erhvervsliv, forskning, uddannelse og kultur (www.sermersooq2028.gl, 2016).

4 Metode for miljøvurderinger

Miljøvurderingerne er baseret på en metode, der har som formål at identificere og vurdere, om det er sandsynligt, at der vil forekomme væsentlige virkninger på miljøet. En påvirkning kan være enten positiv eller negativ.

Vurderingsmetoden er en trinvis tilgang, der er udviklet til at:

- Identificere potentielle miljøpåvirkninger som følge af et foreslået projekt
- Forudsige og kvantificere sandsynlige typer af påvirkninger
- Vurdere potentielle påvirkningers væsentlighed
- Foreslå passende afværgeforanstaltninger til at begrænse væsentlige påvirkninger, hvis det er muligt
- Vurdere tilbageværende påvirkninger.

For hver miljøfaktor identificeres potentielle påvirkninger på baggrund af projektspecifikke data kombineret med en empirisk vurdering af reaktioner og egenskaber for den påvirkede faktor (mennesker, naturhabitater, arter, landskab, kulturarv og lignende). De potentielle påvirkninger identificeres både for hver enkelt miljøfaktor og for de situationer, hvor der forekommer samspil mellem forskellige miljøfaktorer.

Påvirkninger forudsiges på baggrund af en basistilstand, som fastsættes ved at undersøge det eksisterende miljø (eller dets fremtidige tilstand). For hver miljøfaktor indsamles relevante eksisterende data, som dækker det potentielt påvirkede område (undersøgelsesområdet, herunder projektområdet, der bliver direkte berørt af lufthavnsanlægget). Det analyseres, om der findes tilstrækkelige data, eller der er behov for supplerende feltundersøgelser. Denne undersøgelse giver et udgangspunkt for at analysere og vurdere karakteren af og parametre for ændringer, som skyldes påvirkninger.

Påvirkninger kan forudsiges på baggrund af simplificerede konceptuelle modeller af naturlige processer. Det kan være en ekspertvurdering eller baseret på matematiske modeller, beskrivende modeller og lignende.

Projektets sandsynlige væsentlige påvirkninger belyses i forhold til kriterier, der er fastsat i forhold til projektets karakter og dets geografiske placering med særligt fokus på:

- Påvirkningens omfang (geografisk område og størrelsen af den berørte bestand)
- Miljøfaktorens vigtighed (f.eks. sårbarhed og bevaringsværdighed)
- Sandsynligheden for påvirkningen
- Påvirkningens varighed, hyppighed og reversibilitet.

Ved at kombinere disse fire kriterier gives en samlet vurdering af påvirkningens betydning som enten omfattende, moderat, mindre, eller ubetydelig/uden påvirkning. Denne skala omfatter påvirkninger, der ikke er væsentlige (mindre eller ubetydelige/uden påvirkning), og væsentlige påvirkninger (omfattende). Moderate påvirkninger kan være enten væsentlige eller ikke væsentlige. Denne sondring baseres på ekspertvurderinger.

Et af metodens formål er at sikre, at vurderingerne er baseret på den beskrevne terminologi: Påvirkningens omfang, vigtighed, sandsynlighed, og varighed, hyppighed og reversibilitet. Samtidig er formålet at fremme tydeligheden i de udførte vurderinger og sikre supplerende argumentation.

Hvis det vurderes at der vil være påvirkninger som er væsentlige, vil afværgeforanstaltninger så vidt muligt blive foreslået. Derefter vil en ny vurdering, som omfatter de foreslåede afværgeforanstaltninger, blive foretaget, for at vurdere om afværgeforanstaltningerne vil mindske påvirkningernes betydning. I princippet vil denne proces blive gentaget, indtil de foreslåede afværgeforanstaltninger er tilstrækkelige til at mindske påvirkningernes betydning, så de ikke er væsentlige. Der vil blive redegjort for, hvordan vurderingen er foretaget. Hvis det vurderes, at en påvirkning er irreversibel på en vigtig miljøfaktor og ikke kan afværges, betragtes den som væsentlig. I sådanne tilfælde kan den ansvarlige myndighed vælge at acceptere væsentlige påvirkninger.

Hovedformålet med metoden er at sikre, at vurderingerne baseres på den specifikke terminologi, og at fremme gennemsigtighed i de udførte vurderinger. Målet er at identificere sandsynlige, væsentlige påvirkninger fra projektet og at foreslå mulige afværgeforanstaltninger, som kan mindske påvirkningerne. Yderligere er det et mål at definere de tilbageværende påvirkninger for at understøtte beslutningsprocessen i forhold til myndighedstilladelser.

Metoden kan anvendes hvor der ikke findes nogen lovmæssige krav, som for eksempel grænseværdier. Hvis nationale standarder, lovkrav eller accepterede, videnskabelige standarder er opfyldt, vil påvirkningen normalt ikke blive betegnet som væsentlig.

Vurderingerne, som præsenteres i denne miljøredegørelse, omfatter påvirkninger i anlægs- og driftsfasen for udvidelsen af Nuuk Lufthavn. I arbejdet med vurderingerne ses der på projektområdet, som er det areal, hvor der etableres tekniske anlæg. Derudover arbejdes der med et undersøgelsesområde, som er det område, hvor en given påvirkning kan forekomme. Selve påvirkningsområdet kan variere, afhængig af den enkelte miljøfaktor.

Vurderingerne er baseret på de foreliggende oplysninger vedrørende projektet og dets aktiviteter i anlægs- og driftsfasen, og vurderingerne af miljøpåvirkningerne er et udtryk for worst case vurderinger. I detailprojekteringen af projektet vil udformning og aktiviteter blive specificeret, og således kan de reelle miljøpåvirkninger vise sig at blive mindre end vurderet i nærværende redegørelse.

Miljøpåvirkninger fra andre projekter kan forstærke miljøpåvirkninger fra projektet med udvidelse af Nuuk Lufthavn. En samlet vurdering af kumulative påvirkninger vil blive foretaget for at identificere hvilke andre planlagte projekter, der kan forstærke de miljøpåvirkninger, som identificeres for projektet. Denne vurdering vil omfatte projekter, der er i planlægningsfasen, og projekter, der allerede har modtaget tilladelser. Relevante projekter vil blive identificeret, og alle relevante miljøfaktorer vil blive vurderet.

Yderligere baggrund for hvert fagemne i miljøredegørelsen findes i de respektive kapitler, der også omfatter antagelser og forudsætninger for miljøvurderingerne.

5 Eksisterende forhold og miljøvurderinger

I det følgende er de eksisterende miljøforhold beskrevet, efterfulgt af redegørelse for vurderinger af påvirkninger fra projektets anlægs- og driftsfase på de respektive miljøforhold. Derudover er der for hvert miljøforhold kort redegjort for, hvilken metode og datagrundlag, der er anvendt til beskrivelse af de eksisterende forhold.

De specifikke miljøforhold der er beskrevet og behandlet i VVM-redegørelsen, er de som er angivet i Terms of Reference for projektet (Rambøll og Orbicon Grønland, 2017).

Miljøforholdene er behandlet individuelt i de følgende afsnit. Der er et samspil mellem en del miljøforhold (eks. jordforurening og overfladevand, emissioner og sundhed), og disse samspil er derudover beskrevet under de respektive afsnit, med reference til de relevante miljøforhold.

5.1 Flora og fauna

Flora og fauna for undersøgelsesområdet er behandlet i det følgende. Undersøgelsesområdet dækker projektområdet samt det nærliggende område ind mod Nuuk og mod Lille Malene.

5.1.1 Metode og datagrundlag

Vurderingen inkluderer tab af levesteder ved beslaglæggelse af natur, påvirkning af terrestrisk natur ved udledning af kvælstofholdige og glykolholdige stoffer, støj fra fly og støv fra anlægsaktiviteter.

Som grundlag for vurderingerne af udvidelse af Nuuk Lufthavn blev der foretaget en besigtigelse af projektområdet d. 27. - 29. juni 2017. På baggrund af besigtigelsen, suppleret med ortofoto og relevant litteratur, er der lavet en overordnet beskrivelse af flora og fauna i projektområdet. Til bestemmelse af flora er *Grønlands vilde planter* (Grønlands vilde planter, 2011) benyttet. På baggrund af disse beskrivelser, er der foretaget vurderinger af miljøpåvirkningerne fra anlægs- og driftsfasen. En af de almindeligste planter, kryblyng, ses i Figur 5.1.

Figur 5.1:
Kryblyng ses som en af de almindeligste planter indenfor projektområdet dværgbusk-hede.



5.1.2 Eksisterende forhold

5.1.2.1 Flora

Grønland strækker sig over mere end 2.600 km fra syd til nord, og landskabet varierer imellem oceaniske yderkystområder til kontinentale indlandsområder, hvilket skaber en stor variation i plantesamfundenes artssammensætning og udbredelse. Der findes lidt over 500 arter af karplanter, hvoraf ca. halvdelen er almindeligt forekommende. Ved besigtigelse af projektområdet for udvidelse af lufthavnen i Nuuk i juni 2017 er der registreret ca. 45 forskellige plantearter (se også bilag 2).

En af de vigtigste faktorer i forhold til fordelingen af planterne er, ud over sommertemperaturen, snedækket. Planterne kan være mere eller mindre snedækket i en stor del af året, og snedækkets tykkelse og varighed har indflydelse på vækstsæsonens længde og på mængden af vand, som frigøres til planterne i løbet af sommeren. Arktiske planter har udviklet en række individuelle strategier i forhold til at spare eller reducere tab i biomasse og til at overleve ugunstige forhold, såsom ukønnet formering, beskeden og kompakt vækst, lodne eller vokslignende belægninger, positiv fotosyntesebalance ved lav temperatur og overlevelse ved ekstremt lave temperaturer og lavt vandindhold i løbet af vinterdvalen (CAFF, 2014).

Diversiteten af de terrestriske habitater kan illustreres ved at beskrive de plantesamfund, der optræder i forskellige geografiske områder. Alle plantearter stiller forskellige krav til voksested, og arterne forekommer kun, hvor disse krav er opfyldt. Da der selv i små områder kan være store forskelle på jordbundsforhold både med hensyn til næringssalte og vandindhold samt mikroklima, fordeler planterne sig ikke ligeligt i terrænet, men grupperer sig i forskellige typer af plantesamfund efter de økologiske forhold.

Den arktiske vegetation inddeles i en række plantesamfund efter artssammensætning, livsform, plantedækningsgrad og relation til fysiske parametre som jordens tekstur og vandindhold, snedækket og terrænets orientering samt hældning. Artsammensætningen ændres fra syd mod nord og fra kystområder til indlandsområder. I Tabel 5.1 vises en beskrivelse af de forskellige plantesamfund (Jensen & Christensen, 2003).

Arktis opdeles yderligere i en højarktisk og en lavarktisk zone. I den lavarktiske zone er der ofte frodigt med buske og andre planter i op til 30-50 cm, mens der i den højarktiske zone kun er planter i 5-10 cm højde, og her når middel-temperaturen for den varmeste måned normalt ikke over seks graders varme (www.dce.au.dk, 2017).

Projektområdet for udvidelse af lufthavnen i Nuuk ligger i lavarktisk zone og kan betegnes som plantesamfundene dværgbuskhede, kær og fjeldmark jævnfør beskrivelserne i Tabel 5.1.

Tabel 5.1:
Beskrivelse af plantesamfund.

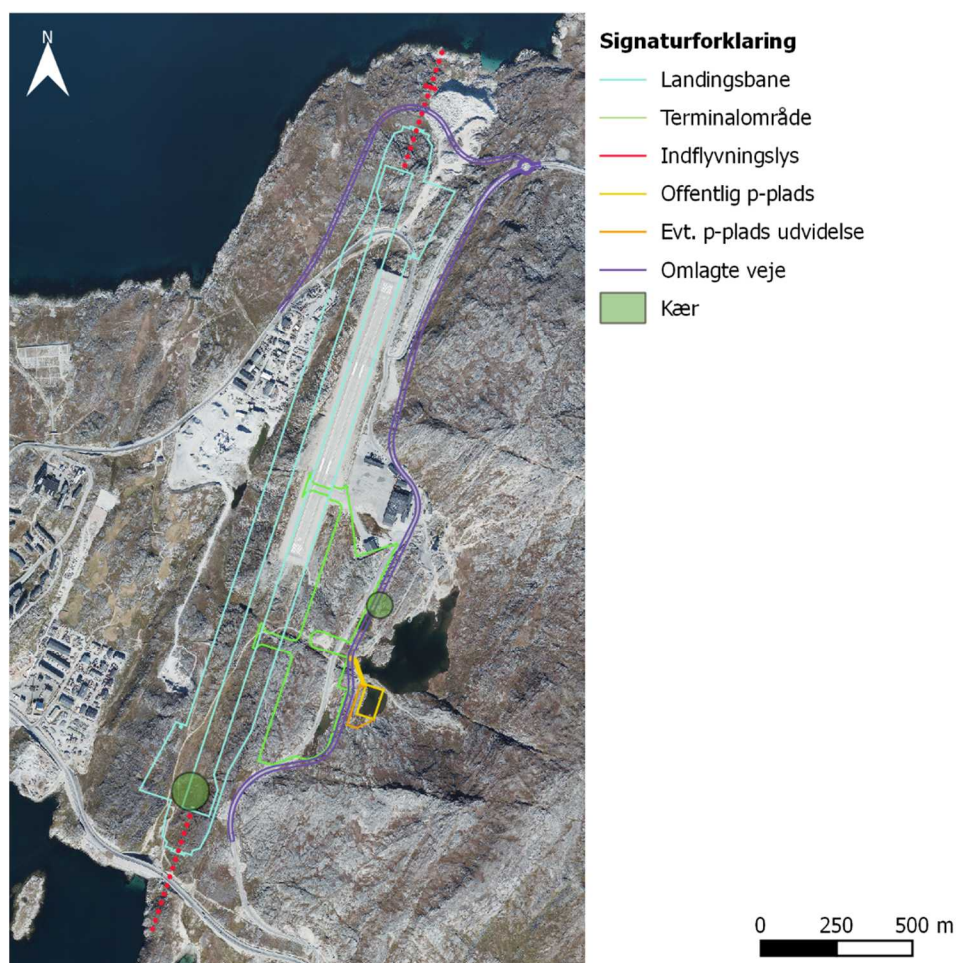
Plantesamfund	Beskrivelse
Dværgbuskhede	Vegetation domineret af dværgbuske, dvs. vedplanter mindre end en halv m høje, betegnes hede. Hede er den mest udbredte vegetationstype, især i lavarktisk Grønland.
Krat	Langs vandløb og på beskyttede skrånninger med et stort snedække om vinteren findes i lavarktisk meterhøje krat af blågrå pil, og i indlandet i Sydvestgrønland er bjerg-el kratdannende. Blågrå pil kan ligesom arktisk pil gro i næsten alle plantesamfund fra tørre skrånninger til tuer i våde kær.
Skov	Skov hører sammen med krat til de mest produktive terrestriske habitater. Birkeskov findes kun i de mest sommervarme indlandsområder i Sydgrønland, og her findes en række boreale arter, som i Grønland kun kendes herfra.
Sneleje	Plantesamfundet sneleje kendes kun fra de polare egne samt fra bjergegne i andre plantebælter. Sneen fordeler sig ikke ligeligt i terrænet, men akkumuleres især de steder, hvor der er læ. Da den fremherskende vindretning er nogenlunde konstant, ligger snedriverne de samme steder år efter år; i lavarktisk Grønland oftest på nordvendte skrånninger, mens de oftest forekommer på sydvendte skrånninger i den mellem- og højarktiske del af Grønland.
Urteli	Urteli har ligesom snelejer et tykt og stabilt snedække om vinteren, men i modsætning til snelejer afkortes vækstsæsonen kun lidt, da de primært forekommer på sydvendte skrånninger med stor indstråling og tidlig afsmeltning. De store snemængder gør, at jorden er fugtig hele vækstsæsonen. Urtelieerne domineres af bredbladede, frodige urter og bregner og har det største artsantal blandt arktiske plantesamfund. Til forskel fra andre plantesamfund visner hele den overjordiske biomasse i urtelieerne hver vinter.

Plantesamfund	Beskrivelse
Kær	Kær er et halvgræs- og græsdomineret plantesamfund på våd eller fugtig bund, som aldrig tørrer ud i løbet af vækstperioden. Kær findes især i tilknytning til vandløb og søer men også i lavninger i heder. Man skelner mellem fattigkær på sure jordarter og rigkær på basiske basalt- eller sedimentjorde. De forekommer primært i hhv. den sydlige og den nordlige del af Grønland.
Græsli og steppe	Tørre græs- og halvgræsdominerede typer af plantesamfund betegnes græsli og steppe. I indlandet i det centrale Vest- og Østgrønland findes stepper, som er knyttet til sydvendte skråninger og flade dalbunde med et tyndt snelag. Vækstsæsonen starter meget tidligt, men da jorden tørrer helt ud i løbet af sommeren, visner planterne og kan ikke udnytte den sidste del af vækstsæsonen.
Fjeldmark	Alle plantesamfund, som består af et meget spredt og åbent plantedække, betegnes fjeldmark, der omfatter både våde flydejorde, hvor permafrosten til stadighed forstyrrer etableringen af rødder, og vindudsatte steder med udtørret jordbund. De store økologiske forskelle gør, at det er vidt forskellige plantearter, som forekommer i de forskellige typer.
Varme kilder	Et helt specielt og sjældent plantesamfund findes ved varme kilder. På grund af fremsivning af vand med en konstant temperatur over 0 °C tør jorden tidligere op om foråret, og vækstsæsonen forlænges, så vækstbetingelserne minder om dem, der hersker under sydligere himmelstrøg. Ofte er artsrigdommen væsentlig større end i det omgivende terræn.

Plantesamfund

Området er for størstedelen karakteriseret som plantesamfundene dværgbuskhede og fjeldmark. To områder kan karakteriseres som kær (Figur 5.2): området omkring den lille sø langs vejen vest for Malenesøen (område for ny p-plads) og området i bunden og sydenden af slugten syd for den eksisterende landingsbane (inden for projektområdet for ny landingsbane).

Figur 5.2:
Projektområde med
markering af områder med
kær indenfor projektområdet.



*Klimaets påvirkning af plante-
samfundene*

Projektområdet var præget af, at der i vinteren 2016-2017 havde været betydeligt mere nedbør (sne) end normalt, hvor særligt januar 2017 havde nedbør, der var næsten fem gange større end normalt (www.dmi.dk, 2017). Sneen har derfor dækket jorden i længere tid end normalt. Størstedelen af sneen var væk ved besigtigelsen sidst i juni 2017, og det vurderes derfor, at besigtigelsen alligevel giver et fyldestgørende beskrivelse af flora og fauna i projektområdet til brug for denne miljøvurdering. Enkelte snedriver lå der dog stadig indenfor projektområdet (Figur 5.3).

Figur 5.3:
Der var stadig betydelige sne-
driver i projektområdet ved
besigtigelsen sidst i juni 2017.



Registreret planter

Plantearter fundet ved besigtigelsen kan ses i bilag 2.

Dominerende plantearter i projektområdet er dværgbirk, fjeld-revling og kryblyng. Overalt i projektområdet ses desuden rank star, imens fjeld-bjørnebrod, polar-kæruld, brand-troldurt og toppirende pileurt særligt ses i kærene. Der er ikke tidligere registreret sårbare eller endemiske plantearter inden for eller tæt på projektområdet (www.nunagis.dk, 2017) og disse blev heller ikke fundet ved besigtigelsen. Det vurderes, at der ikke er potentielle levesteder for sårbare eller endemiske plantearter inden for eller tæt på projektområdet. Det vurderes, at der ikke er potentielle levesteder for plantearter på Grønlands Rødliste i eller i nærheden af projektområdet.

Figur 5.4:
Fjeld-gulhavre i fjeldmark
langs nuværende
tilkørselsvej. Nordlige lan-
dingslys i baggrunden.



5.1.2.2 Fauna

Grønlands fauna består overvejende af dyr, der har spredt sig fra Nordamerika eller for en del fugle og insekters vedkommende, fra Europa. En stor del af faunaen er knyttet til havet og kysten og selvom der er få arter, optræder den enkelte art ofte i stort antal (www.denstoredanske.dk, 2017).

Fugle

Der yngler regelmæssigt omkring 60 fuglearter i Grønland. Alkefugle og måger yngler i store kolonier og flere andefugle forekommer almindeligt langs kysterne. Flere arter af ynglefugle trækker væk i den koldeste tid, imens enkelte er tilpasset det barske klima og er normalt standfugle heriblandt hvidsiskan (*Acanthis hornemanni*), fjeldrype (*Lagopus mutus*), ravn (*Corvus corax*), sneugle (*Nyctea scandiaca*), jagt-falk (*Falco rusticolus*) og havørn (*Haliaeetus albicilla*) (Boertmann, 2008).

Nærmeste fuglekoloni (edderfugl m.fl.) er beliggende omkring 14 km sydvest for lufthavnen og nærmeste havfuglekoloni omkring 13 km øst for lufthavnen. Omtrent 20 km syd for lufthavnen ligger nærmeste fældeområde for havænder og nærmeste IBA område (Important Bird Areas) ligger cirka 37 km syd for lufthavnen (www.nunagis.dk, 2017).

Nærmeste havørnereder er umiddelbart øst for lufthavnen (Store Malene), på øerne 9-11 km syd for lufthavnen og i Kobbefjorden 10-12 km imod øst (Pers.komm. David Boertmann, 2017).

Ved besigtigelsen blev der registreret et ravnepar (*Corvus corax*) i den sydlige del af projektområdet samt snespurv (*Plectrophenax nivalis*) og stenpikker (*Oenanthe oenanthe*) overalt inden for projektområdet. Nedenfor beskrives de arter af fugle, der blev registreret ved besigtigelsen, med udgangspunkt i Grønlands Rødliste (Boertmann, 2008).

Ravn

Ravn er opført på Grønlands Rødliste som Ikke truet (LC). Ravnen har et stort udbredelsesareal (mere end 250.000 km²) og er mange steder talrig. Det generelle indtryk er, at bestanden er gået meget frem i de senere år, men dette er ikke dokumenteret. Den vurderes at være langt fra at opfylde kriterierne for Sårbar (VU) og Næsten truet (NT). Ravnen yngler i hele Vest-, Sydøst- og det sydlige Nordøstgrønland. Det er en udpræget landfugl, som dog ofte finder sin føde i kystzonen. Ravnen er fredet i sommerhalvåret.

Snespurv

Snespurven er opført på Grønlands Rødliste som Ikke truet (LC). Snespurven er generelt meget talrig og har et meget stort udbredelsesareal (mere end 380.000 km²). Der er ikke konstateret væsentlige ændringer i bestanden. Arten vurderes derfor at være langt fra at opfylde kriterierne for Sårbar (VU) og Næsten truet (NT). Arten er ynglefugl i hele landet, men forlader landet om vinteren, med undtagelse af nogle få flokke, der overvintrer i Sydgrønland. Den yngler stort set overalt, hvor der er vegetation og klippefremspring (til redeanbringelse). Arten er totalfredet.

Stenpikker

Stenpikker er opført på Grønlands Rødliste som Ikke truet (LC). Arten har et stort udbredelsesareal i Grønland (mere end 150.000 km²) og er mange steder talrig. Der er ikke rapporteret om væsentlige ændringer i bestanden. Stenpikker vurderes at være langt fra at opfylde kriterierne for Sårbar (VU) og Næsten truet (NT). Stenpikker findes i det meste af landet undtagen i Nord- og Nordøstgrønland. Det er en udpræget landfugl, der er knyttet til heder og dale med klippefremspring. Stenpikeren er totalfredet.

Pattedyr

Isbjørn lever i tilknytning til drivis og pakis og kan forekomme i området, men kun sporadisk i forbindelse med storisens drift fra Østgrønland til Vestgrønland, og arten har således ikke levested inden for eller i nærheden af projektområdet (www.natur.gl, 2017).

Projektområdet er potentielt levested for arktisk snehare og polarræv, men ingen af arterne er, jævnfør lokale oplysninger, almindelige i området, og blev heller ikke observeret ved besigtigelsen primo juli 2017. Nedenfor beskrives de arter der potentielt kan være indenfor projektområdet med udgangspunkt i Grønlands Rødliste (Boertmann, 2008).

Arktisk snehare

Arktisk snehare er opført på Grønlands Rødliste som Ikke truet (LC). Arten er vidt udbredt i landet og har et udbredelsesareal på ca. 350.000 km². Den er dog fåtallig mange steder. Bestandsstørrelsen varierer en del som følge af lokale klimatiske forhold, men der er ikke noget, der tyder på en generel og længerevarende tilbagegang. Arten vurderes derfor at være langt fra at opfylde kriterierne for sårbar (VU) og næsten truet (NT). Arktisk snehare findes i fjeldterræn, både sparsomt bevokset og i mere frodige områder. Den har ingen væsentlige trusler, men jagt kan påvirke lokale bestande. Den arktiske snehare er generelt fredet i sommermånederne maj til juli, men der er lokale bestemmelser i flere kommuner.

Polarræv

Polarræv er opført på Grønlands Rødliste som Ikke truet (LC). Polarræv findes i hele landet (udbredelsesareal mere end 350.000 km²) og er generelt almindelig. Der er ikke tegn på langtidssændringer i bestanden, men lokale bestandssvingninger er velkendte. Arten vurderes, at være langt fra at opfylde kriterierne for sårbar (VU) og næsten truet (NT). Polarræv er et udpræget landdyr, som findes i mange forskellige habitater. Bestanden er truet af jagt og der er generel fredningstid i sommerhalvåret, men den kan være suspenderet lokalt.

Polarræv (*Alopex lagopus*) og snehare (*Lepus arcticus*) er almindelige i hele Grønland og kan således også potentielt have levested inden for projektområdet. Der blev ved besigtigelsen ikke set spor af polarræv og arktisk snehare og de lever næppe så bynært. Polarræve er af og til inficeret af rabies (hundegalskab). Ved infektion vil de miste deres naturlige skyhed overfor mennesker og kommer tættere på byer og bygder (www.businessingreenland.gl, 2017). Bynære polarræve vil derfor ofte blive aflivet.

Enkelte strejfende isbjørne ses med års mellemrum omkring Nuuk, men projektområdet vurderes ikke at være ikke levested for isbjørn eller andre pattedyr.

Insekter

Insektfaunaen domineres af arter af dansemyg, stikmyg, mitter og fluer, imens der findes 50 billearter, 2 humlebiarter, 5 sommerfuglearter samt en række målere og uglar. Der blev ikke foretaget registreringer af insekter ved besigtigelsen.

Andet

Desuden findes ca. 60 edderkoppearter, 2 arter af landsnegle og 2 arter af ferskvandssnegle i Grønland. Der blev ikke registreret nogle af disse arter ved besigtigelsen.

Der er ikke registreret sårbare eller endemiske arter i eller i nærheden af projektområdet.

5.1.3 Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen

I det følgende vil påvirkninger på eksisterende naturforhold i anlægsfasen blive gennemgået. De primære miljøpåvirkninger i anlægsfasen omhandler beslaglæggelse af natur samt forstyrrelse af fugle og pattedyr.

Anlægsarbejdet vil primært foregå i sommerperioden, imens bortsprængninger vil blive gennemført igennem hele året.

5.1.3.1 Påvirkning af flora i anlægsfasen

Den naturlige vegetation vil blive direkte påvirket i alle områder, hvor der foretages anlægsarbejder, og hvor der bortsprænges fjeld. I områder med intensivt anlægsarbejde omkring terminalbygningen og landingsbanen fjernes al den naturlige vegetation, og der er der en stor sandsynlighed for, at flere plantearter vil forsvinde fra det pågældende lokale område.

Det vurderes ikke sandsynligt, at det vil have en effekt på arternes samlede forekomst i området, da projektområdets flora ikke adskiller sig fra floraen i de omkringliggende arealer. Hvor der bortsprænges fjeld vil den naturligt forekommende vegetation kun langsom genindvandre fra omgivelserne. Påvirkningen på vegetationen uden for projektområdet, vurderes at være ubetydelig.

Til sprængninger anvendes Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO), som blandt andet indeholder kvælstof. Der vil være risiko for gødningspåvirkning (kvælstof) af vegetationen ved bortsprængning af fjeld, idet særligt ueksploderet sprængstof, der kan optages af planterne, kan spredes i terrænet, når der sprænges på ny. Se desuden afsnit 5.4 Luftforurening og emissioner. Den eksisterende natur er meget næringsfattig og selv mindre mængder af kvælstof kan ændre plantesammensætningen fra arter, der er tilpasset næringsfattige forhold til arter, der kan udnytte næringsstofferne og dermed skygge andre arter væk.

Når der gennemføres en sprængning, vil der være en vis del af sprængstoffet, som ikke eksploderer.

En del af dette vil emitteres til luften som NO_x , som vil blive spredt i luften og blive afsat til overflader på jorden (se afsnit 5.4.3.2 Emissioner fra sprængninger). Det er estimeret at der vil blive udledt 25.600 kg NO_x svarende til 7.300 kg $\text{NO}_x/\text{år}$.

Det vurderes, at den maksimale gødningspåvirkning er i en størrelsesorden, der kan bevirke en ændring af artssammensætningen af planter i kort afstand fra sprængningsstedet. Denne ændring vil være fra de meget næringsfølsomme arter, der ses naturligt i området i dag (f.eks. arter af ulvefod, stenbræk og lyng) til arter, der er tilpasset mere næringsrige forhold (f.eks. mælkebøtte og arter af græsser). Det vurderes dog ikke, at gødningspåvirkningen har en effekt på plantearternes samlede forekomst omkring projektområdet og påvirkningen på floraen er vurderet til mindre.

Til bortsprængning af fjeld forventes ligeledes anvendt dieselolie til fremstilling af sprængstoffet Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO), der består af en blanding af kunstgødning og dieselolie (afsnit 5.4.3.2 Emissioner fra sprængninger). Det er beregnet at ca. 11 ton dieselolie vil ligge tilbage efter sprængningerne. Ligeligt fordelt ud over en anlægsperiode på 42 måneder, svarer det til ca. 260 kg/måned som vil være fordelt indenfor projektområdet. Dieselolie vil særligt forefindes de steder der bortsprænges, hvor vegetationen ved bortsprængningen fjernes. Påvirkningen er dermed vurderet til værende mindre, se endvidere afsnit 5.7.3.

Figur 5.5:
Storblomstret gederams er kun lige brudt frem fra forrige års planter ved besigtigelserne ultimo juni 2017. Vinteren 2017 har været særligt nedbørsrig (sne).



Ved bortsprængning af fjeld vil der forekomme nedfald af støv på vegetationen, som kan påvirke planternes fotosyntese. Det vurderes, at omfanget vil være begrænset, at det ikke vil påvirke artssammensætningen af planter i påvirkningsområdet og påvirkningen vil være ubetydelig.

5.1.3.2 Påvirkning af fauna

Midlertidige forstyrrelser kan resultere i ændringer i dyrs adfærd. Det kan være ændret mønster i deres lydfrembringelser (i den ubetydelige ende af skalaen) over intensiveret agtpågivenhed, og dermed reduktion i den tid der er til rådighed for fødesøgning, til egentlig fordrivelse fra de påvirkede områder (DMU, 2005a). Påvirkningen af dyrelivet vil være indskrænkning af levestedsarealer og forstyrrelse med støj fra sprængning, arbejdsmaskiner og persontrafik.

Det samlede areal, der forsvinder som levested for de forekommende arter i projektområdet, er ca. 1,1 km². Det består for størstedelen af dværgbuskhede, fjeldmark, små kær og en enkelt mindre sø (ved forventet ny parkeringsplads). Der forsvinder således levesteder for ravn, snespurv, stenpikker, arktisk snehare, polarræv, og andre arter af dyr, der kan forekomme i projektområdet.

Støj fra sprængninger, kørsel med arbejdsmaskiner og anden persontrafik kan påvirke arter af fugle og pattedyr, der sandsynligvis vil flytte til andre områder. Da tilsvarende levesteder findes tæt på projektområdet vurderes det ikke sandsynligt, at det vil have en effekt på arternes samlede forekomst i området og regionen.

I anlægsfasen vil der forekomme øget kørsel med arbejdsmaskiner og personel til og fra projektområdet og i projektområdet, hvilket betyder øget risiko for påkørsel af polarræv og snehare.

Hverken snehare eller polarræv er opført som sårbare og det vurderes ikke sandsynligt, at ændringer i størrelsen af levesteder vil have en effekt på arternes samlede forekomst i området og regionen. Påvirkningen vurderes dermed som ubetydelig.

5.1.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen

5.1.4.1 Påvirkning af flora

Næringsstoffer

Ændringer i beflyvninger kan betyde en øget deposition af kvælstofholdige stoffer fra afbrænding af flybrændstof. Naturen i området omkring lufthavnen er, som størstedelen af den grønlandske natur, sårbar overfor øget næringsbelastning og en øget deposition kan ændre sammensætning af planter omkring lufthavnen til arter, der er tilpasset mere næringsrige forhold. Der ses med de nuværende driftsaktiviteter i Nuuk Lufthavn ikke en tydelig næringsstof-påvirkning af området omkring lufthavnen, der kan stamme fra deposition af kvælstof fra afbrænding af flybrændstof. Erfaringen er dog også, at selv ved lufthavne med betydeligt større driftsaktiviteter er depositionen i en størrelsesorden, der vurderes ikke at ændre på tilstanden af næringsfattig natur (Aalborg Lufthavn, 2013).

I forbindelse med snerydning af landingsbane, og afisning af fly, kan der blive udledt rester af produkter til det omkringliggende terræn. Disse restprodukter vil indeholde næringsstoffer (kvælstof). Mængderne af kvælstof er vurderet til at være af en størrelsesorden, som kan forårsage en mindre påvirkning på vegetationen. Afisningsprodukter fra afisning af fly vil blive opsamlet og genbrugt eller bortskaffet på forsvarelig vis og påvirkningen fra disse på vegetationer er vurderet til ubetydelig.

Det vurderes, at der sker en ubetydelig ændring af floraen omkring lufthavnen med de ansøgte driftsaktiviteter.

Figur 5.6:
Bjerg-ulvefod – en af de
mange næringsstoffsomme
arter omkring Nuuk Lufthavn.



Figur 5.7:
Kryblyng, dværg-pil, rank star
og arktisk pil er en typisk
sammensætning af vegetatio-
nen i dværgbuskheden.



Støj m.v.

5.1.4.2 Påvirkninger af fauna

Støj fra ændringer i beflyvning kan umiddelbart påvirke arter af fugle og pattedyr inden for lokalområdet. Særligt lavtgående helikopterflyvning støjer meget og har en høj skræmmeeffekt på især fugle. Det er for eksempel vist at fældende gæs reagerer på de mere støjende helikoptertyper i op til 10 km's afstand (Mosbech & Glahder, 1991). Særligt sårbare er således fældende gæs, kolonier med ynglende havfugle og hvalrosser på landgangspladser. Derudover vil der forekomme støj fra biltransport, der påvirker arter af fugle og pattedyr, der sandsynligvis vil flytte til andre områder.

Effekten af støj på fugle er dog generelt ringe kendt, da der kun i meget begrænset omfang er forsket på området. Resultaterne af den forskning, der er foretaget, har som regel ikke ført til entydige konklusioner. Ofte ses der i første omgang en reaktion på en ny støjkilde, hvorefter fuglene hurtigt lærer at ignorere støjen. Førhen har 60 dB(A) været en almindeligt anvendt grænse for acceptabel støj i områder med følsomme fuglearter (Banedanmark, 2011). Kriteriet på 60 dB(A) bygger på en antagelse af, at fuglenes akustiske kommunikation bliver besværliggjort ved støjniveauer højere end, hvad man normalt finder i naturen. Støjniveauer på under 50-60 dB(A) har ofte ikke påviselig indflydelse på kommunikationen. Nye spanske undersøgelser viser dog, at mange ualmindelige arter forsvinder ved baggrundstøj over 50 dB(A) (Patón, Romero, Cuenca, & Escudero, 2012). Dette studie er fra byparker og omfatter kun få af de arter, der også findes i åbne kystnære områder.

Eventuelt bør støjkravet sænkes til 50 dB for områder med sårbare arter, da højere støjniveauer kan have en negativ indflydelse. Der er dog usikkerhed på effekten i forskellige habitater, da nogle arter udviser en høj grad af støjtolerance. Chambers Group konkluderede således, at fugle har god ynglesucces i trafikstøj, der når langt over 85 dB(A) (Chambers Group, 2008). I nogle situationer og visse lande anvendes 85 dB(A) derfor, som grænsen for et acceptabelt støjniveau for fugle. Når effekterne af støj på fugle bliver bedre forstået, er det sandsynligt, at en højere grænse for støj kan anvendes i visse tilfælde. Det er dog tvivlsomt, at det er tilfældet i de fleste tilfælde.

Hirvonen fandt, at støj over 56 dB(A) betød ringere ynglesucces for vadefugle nær en trafikeret vej (Hirvonen, 2001). I kontrast hertil var sangfugles ynglesucces imidlertid uændret ved samme støjniveau. Hirvonen mener, at habitatændringer og ikke støjen var årsag til, at arter som rørdrum og rørhøg forsvandt fra det pågældende område. Andre undersøgelser af støjpåvirkninger på hejre og flere arter rovfugle viser betydelig tolerance over for støj. For eksempel havde fiskeørn uændret ynglesucces selv ved støj fra fly på 89-121 dB(A) (Trimper, 1998).

Det er dog sandsynligt, at for kystfugle er det i lige så høj grad den visuelle forstyrrelse, der er betydende. I flere studier er der observeret store flugtafstande fra fly og helikopter (Owens, 1977; Stock, 1993). De fleste studier viser dog, at der er en vis tilvæning til lufthavne og regelmæssig flytrafik. Især hvis den følger faste tidspunkter og ruter. Det eneste studie, der systematisk undersøger effekten af flyvehøjden på fugle, viser at en tolerancegrænse på 300 meter for fly og 450 meter for helikopter (Komenda-Zehnder, Cevallos, & Bruderer, 2003). Dette er også den beregnede grænse for øget risiko for kollisioner mellem fly og fugle (birdstrikes) (Christensen & Hounisen, 2006).

I Årsrapporter vedrørende fugle og pattedyr på flyvepladsen for 2015 og 2016 er der registreret et større antal ravne og måger (Mittarfik Nuuk, 2016). I 2015 er der desuden registreret ørn (havørn) igennem vinteren/foråret.

Der er ikke registreret kollisioner mellem fly og fugle, og det formodes at fuglene i undersøgelsesområdet er tilvænnet støj fra lufthavnen.

Figur 5.8:
Stenpikker på klippefrem-
spring i modlys ved Nuuk
Lufthavn.



Da tilsvarende levesteder for fuglearterne findes tæt på projektområdet vurderes det ikke sandsynligt, at støj eller øvrig forstyrrelse vil have en effekt på arternes samlede forekomst i området og regionen. Nærmeste havørnereder er tæt på lufthavnen og der er kendte yngleplader for havørn tæt på andre eksisterende lufthavne i Grønland (bl.a. Narsarsuaq) (Pers.komm. Knud Falk, 2017) og (Pers.komm. Søren Møller, 2017). Havørn er øjensynligt ikke påvirket af tilstedeværelse af fly/helikopter, men betydeligt mere af menneskelig aktivitet på jorden tæt på redepladser (Pers.komm. Frank Ville, 2017).

Endelig ligger fældningspladser for gæs, fuglekolonier og IBA (Important Bird Area¹) områder i betydelig afstand fra lufthavnen (ca. 10 – 20 km). Det vurderes på den baggrund, at øget støj og forstyrrelse ikke påvirker arternes samlede forekomst i området og regionen. Det vurderes desuden, at de forekommende arter hurtigt vænner sig til ændringer i støjniveauer og ikke bliver påvirket væsentligt af ændringer i driften og påvirkningen vurderes til ubetydelig.

Trafik

I driftsfasen vil påvirkningerne af fauna desuden komme fra øget trafik til og fra lufthavnen via Borgmester Anniitap Aqq./Illerngit 2001. Se desuden afsnit 5.2. Trafikale forhold. Øget trafik på adgangsvejen til lufthavnen kan påvirke polarræv og arktisk snehare, der krydser vejen og medføre øget risiko for påkørsel af disse. Det vurderes, at antallet af polarræv og arktisk snehare i området er begrænset, og at den potentielle forøgelse i trafik ikke vil påvirke arternes udbredelse inden for lokalområdet eller i regionen. Påvirkningen vurderes til ubetydelig. Derudover kan det oplyses at Kommuneqarfik Sermersooq bekæmper forekomsten af ræve bynært til Nuuk pga. risikoen for rabies.

¹ <http://www.birdlife.org/worldwide/programmes/sites-habitats-ibas-and-kbas>

5.2 Trafikale forhold

I dette afsnit beskrives de trafikale konsekvenser af udvidelsen af Nuuk Lufthavn, herunder trafikafvikling.

Indledningsvis beskrives de metoder, der anvendes i analysen. Herefter gennemgås de eksisterende trafikale forhold, der leder frem til en afgrænsning af analyseområdet. Inden for analyseområdet beskrives de trafikale konsekvenser i forhold til anlægsfasen og driftsfasen af den udvidede Nuuk Lufthavn.

5.2.1 Metode og datagrundlag

Ud fra trafiktællinger og beregnet rutevalg beskrives de eksisterende trafikale forhold og det fremtidige rutevalg. Kapacitetsforhold i kryds er beregnet ved hjælp af Vejdirektoratets beregningsprogram DanKap (version 3.0.0.25).

Der er foretaget kapacitetsberegninger for eksisterende forhold, anlægsperiode og driftssituationen. Lufthavnen er planlagt færdig udbygget og i drift i år 2021. Driftssituationen regnes dog først for år 2031, da det er her den kommende lufthavn forventes i fuld drift, samt at trafikken på det generelle vejnet er fremskrevet med 10 år fra år 2021. Kapacitetsberegningerne er foretaget i to trafikale knudepunkter, som antages at blive de hårdest belastede i fremtiden.

Som baggrund for kapacitetsberegningerne er der anvendt modtagne trafiktællinger fra Nuuk udført i år 2013 og trafiktal fra en trafikmodel for Nuuk opdateret af VIA Trafik. Trafikmodellen er opdateret med den nye havneterminal med tilhørende adgangsvej, som forventes åbnet før anlægsarbejdet med udvidelsen af Nuuk Lufthavn påbegyndes. Følgende forudsætninger er gældende for dette afsnit:

- Rutevalget, som er benyttet i analysen, tager udgangspunkt i den opdaterede trafikmodel for Nuuk (Via Trafik, 2013).
- Retningsfordelingen tager udgangspunkt i krydstællinger for rundkørsel foretaget i 2013 (Via Trafik, 2013).
- Fremskrivning fra år 2013 til år 2017 foretages med 2 % pr. år (COWI, 2017).
- Fremskrivning fra år 2017 til år 2031 foretages med 1,5 % pr. år (COWI, 2017).
- Spidstimen er 12,3 % af ÅDT, i rundkørslen anvendes VIA Trafiks spidstimefaktorer, som er beregnet på baggrund af de trafikale ændringer fra 2013 til 2031.
- Lastbilandelen sættes til 10 %.
- Driftsfasen indtræder i år 2031, som er året hvor man regner med fuld kapacitet på lufthavnen. I 2031 vil der årligt være 163.211 passager mere per år (Inuplan, 2017c).
- 30 % af passagerne antages at komme i højsæsonen juni, juli og august (3 mdr.) (Inuplan, 2017c).
- I trafikmodellen er lufthavnens eksisterende trafik og den forventede trafik i 2031 flyttet til den nye lokalitet for ankomstterminalen som ligger længere mod syd. Dette medfører at den primære adgangsvej til lufthavnen vil være den sydlige adgangsvej i 2031, hvor det i 2017 er den nordlige adgangsvej. For at regne på en "worst case" situation flyttes al trafik til den sydlige adgangsvej.
- Godstrafikken til/fra Nuuk Lufthavn forudsættes øget med 10 lastbiler pr. dag.

Anlægstrafik:

- Al lastbilkørsel i en anlægsperiode sker i halvdelen af perioden for at imødekomme perioder, hvor lastbilerne kører mere intenst.
- 100 bilture dagligt for mandskab, som arbejder med lufthavnsudvidelsen.

- En lastbil kører med 18 tons materiale.
- Asfaltlastbilen antages at kunne dække 80 m² pr. tur.
- 20 arbejdsdage pr. måned.

Krydsenes belastningsgrad er vurderet ud fra bilisters erfaringsmæssige oplevelse af belastningsgraden:

- Belastningsgrad mellem 0,00 og 0,70 opleves som ingen trængsel.
- Belastningsgrad mellem 0,70 og 0,80 opleves som begyndende trængsel.
- Belastningsgrad mellem 0,80 og 0,95 opleves som stor trængsel.
- Belastningsgrad mellem 0,95 og 1,00 opleves som kritisk trængsel.

Belastningsgrad over 1,00 medfører midlertidig trafikalt sammenbrud.

5.2.2 Eksisterende forhold

Der er i dag to adgangsveje til Nuuk Lufthavn. Den ene adgangsvej består af vejene Aqisseqarajooq / Siaqqinneq, som går nord om landingsbanen, hvorefter den fortsætter mod vest og ind til Nuuk. Den anden adgangsvej er Illerngit 2001, som ligger sydøst for landingsbanen. De to adgangsveje er vist på Figur 5.9.

Figur 5.9:
Oversigtskort over de to adgangsveje fra Nuuk til lufthavnen. Blå er den nordlige adgangsvej, primærvejen i dag. Rød er den fremtidige primære adgangsvej. Den lilla markerer den nye forbindelsesvej til den nye havneterminal, som forventes åbnet i 2018. Den grønne firkant markerer den firebenede rundkørsel som analyseres. Den orange firkant markerer T-krydset som analyseres.



5.2.2.1 Trafiktal

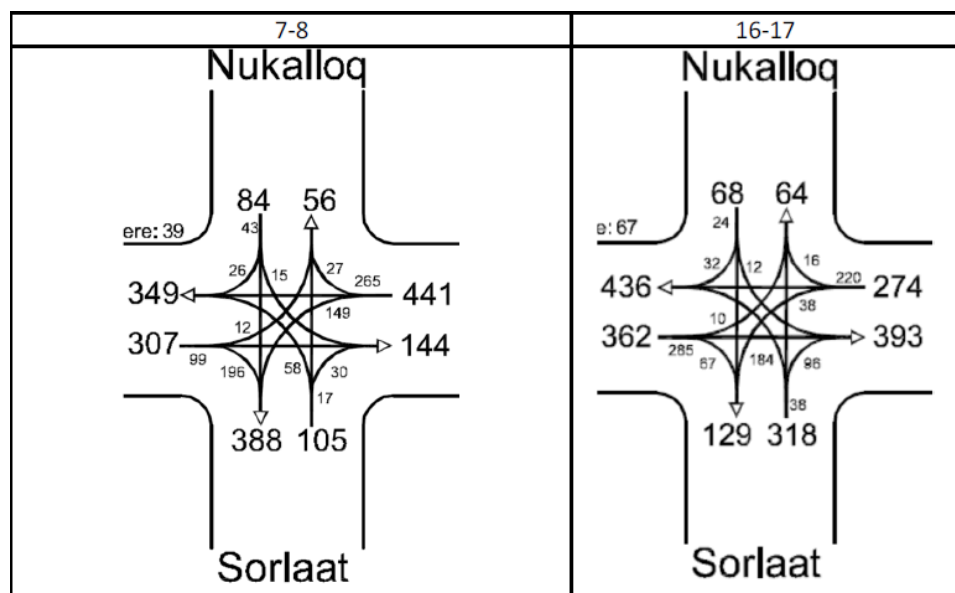
Der er modtaget trafikale data for Nuuk som snittællinger og krydstællinger. I Tabel 5.2 er angivet snittællingen for Illerngit 2001 foretaget i 2013 (Via Trafik, 2013).

Tabel 5.2:
Nuværende trafikmængde
med retningsfordeling på Il-
lerngit 2001.

Vejnavn	Nuværende mængde (ÅDT)	trafik-	Spidstime (Kt)
Illerngit 2001 (Mod syd)	330		41
Illerngit 2001 (Mod nord)	302		37

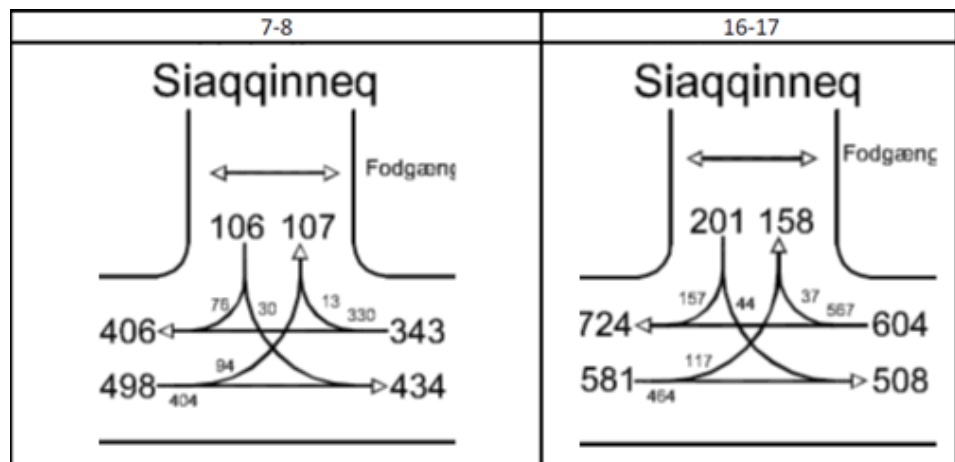
I Figur 5.10 er angivet krydstællingen for rundkørslen Borgmester Anniitap Aqq. / Sorlaat / Manguaraq / Nuussuaq (vist på Figur 5.9 som grøn firkant) foretaget i 2013 i tidsperioderne kl. 07.00-08.00 og kl. 16.00-17.00. (Via Trafik, 2013).

Figur 5.10:
Krydstælling i rundkørslen
Borgmester Anniitap
Aqquserna/ Sorlaat/
Manguaraq/Nuussuaq foreta-
get i 2013. Der er angivet
morgen- og eftermiddags-
spidstimen. (Via Trafik,
2013).



I Figur 5.11 er angivet krydstællingen for T-kryds Peter Thorup Høeghip Aqq. / Siaqqinneq / Nuussuaq (vist på Figur 5.9 som orange firkant) foretaget i 2013 i tidsperioderne kl. 07.00-08.00 og kl. 16.00-17.00. I den fremtidige situation antages Illerngit 2001 at være den primære adgangsvej til lufthavnen, hvilket vil sige at trafikken fra Siaqqinneq flyttes til Illerngit 2001 i den fremtidige situation.

Figur 5.11:
Krydstælling i T-krydset Peter
Thorup Høeghip Aqqutaa/Si-
aqqinneq/
Nuussuaq foretaget i 2013.
Der er angivet morgen- og ef-
termiddagsspidstimen. (Via
Trafik, 2013).



Borgmester Annitap Aqq., som udgør en andel af den kommende adgangsvej mellem Nuuk og Nuuk Lufthavn er en tosporet vej med fællessti på nordsiden af vejen. Vejens hastighedsgrænse er 60 km/t.

Illerngit 2001, som udgør den anden andel af den kommende adgangsvej mellem Nuuk og Nuuk Lufthavn har to kørespor á 3,5 m. Der er ingen skillerabat eller sti. Ved de eksisterende bygninger er køresporene indsnævret til 3,0 m. Hastighedsbegrænsninger er 30 km/t.

5.2.2.2 Trafikale knudepunkter

T-krydset: Borgmester Anniitap Aqq./Qarsoq/Illerngit 2001

T-krydset fungerer som adgangsvej mellem Nuuk og lufthavnen i Nuuk. Krydset er vigepligtsreguleret med vigepligt fra sekundærvejen Illerngit 2001, der fører til lufthavnen. Foran vigepligten er der etableret et fodgængerfelt, som har adgang til en separat dobbeltrettet fællesti. Alle vejene i T-krydset har én kørebane i hver retning. Hastighedsgrænsen er 60 km/t. T-krydset er vist i Figur 5.12.

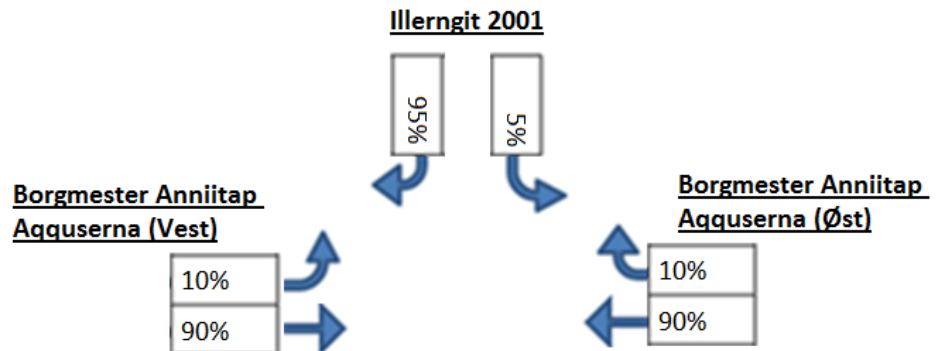
Figur 5.12:
T-krydset, som via Illerngit 2001 fører til Nuuk Lufthavn. Borgmester Annitap Aqq. fører ind til Nuuk.



Retningsfordeling

Der forefindes ingen krydstællinger i T-krydset Borgmester Anniitap Aqq. / Illerngit 2001, og derfor er retningsfordelingen antaget som vist i Figur 5.13. Antagelsen er gjort på baggrund af snittælling fra Illerngit 2001 og krydstællingen i rundkørslen.

Figur 5.13:
Antaget retningsfordeling i T-krydset Borgmester Anniitap Aqquserna/Illerngit 2001.



Kapacitet

Der er foretaget en kapacitetsberegning på T-krydset i år 2017 ud fra den fremskrevne trafikmængde fra tællingen i år 2013. Resultaterne for kapacitetsberegningen er vist i Figur 5.14.

Figur 5.14:
Kapacitetsberegning for T-krydset i år 2017.

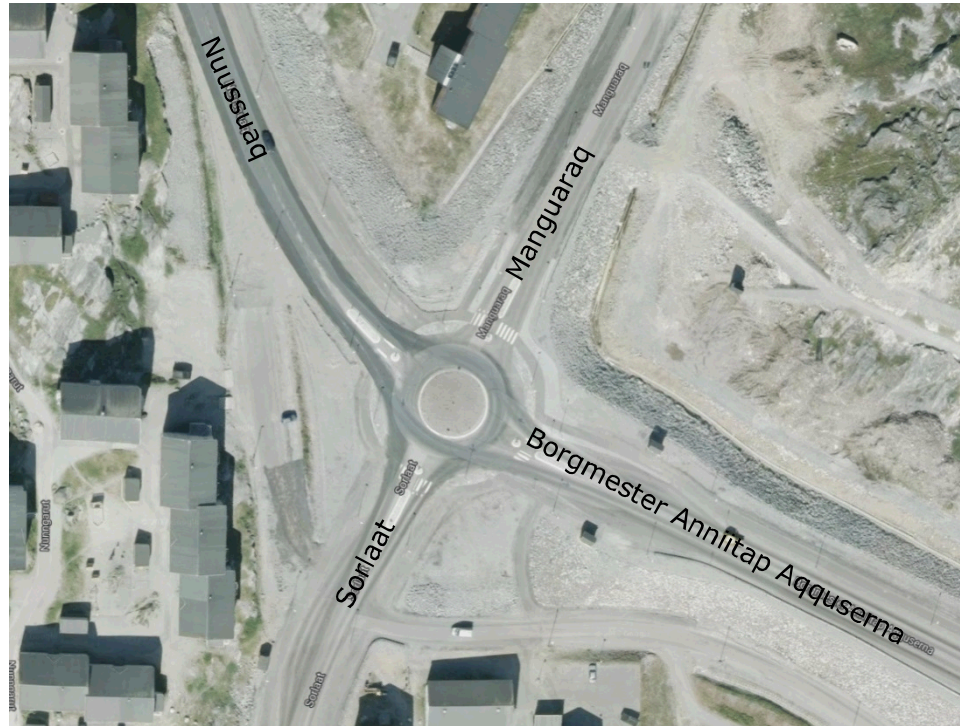
Nuuk, T-kryds			
Tid på dagen:			
Trafik: Nuuk, T-kryds, 2017			
Beregningsperiodens længde: T = 3600 sekunder			
Parametre: Vejregler			
Strøm/Gren	Middelforsinkelsen t og kølængden n i tilfartssporet		
	B	t sek/Kt	n _{5%} Kt
Qarsoq LH	0.07	3	1
Borgmester VL	0.10	3	1
Illerngit VH	0.05	4	1

Ud fra kapacitetsberegningen vurderes der at være minimal til ingen trængsel i krydset med den eksisterende trafikmængde. Den højeste belastningsgrad er i ligegud-/venstrekørebanen, som har en belastningsgrad på 10 %.

Rundkørslen: Borgmester Anniitap Aqq. / Sorlaat / Manguaraq / Nuussuaq

Rundkørslen er et centralt knudepunkt i Nuuk, den forbinder nord/syd/øst/vest af Nuuk. Der er fodgængerfelter i alle rundkørslebens ben, som fører til separate stisystemer. Hastighedsgrænsen er 40 km/t. Rundkørslen er vist i Figur 5.15.

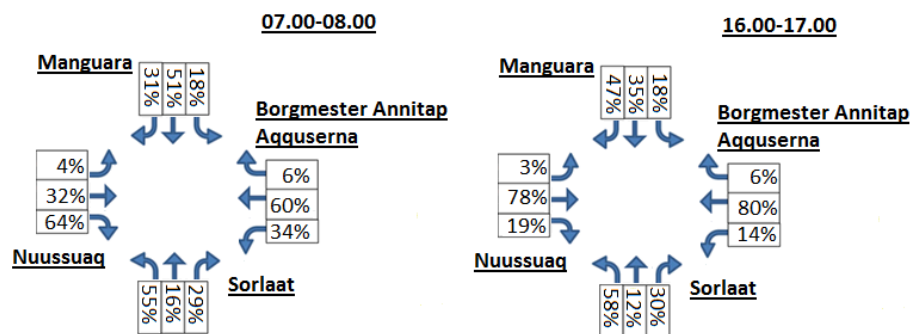
Figur 5.15:
Oversigtsbillede over rundkørslen, der fungerer som det primære trafikale knudepunkt i Nuuk.



Retningsfordeling

Retningsfordelingen i rundkørslen er angivet i Figur 5.16 for tidsrummet kl. 07.00-08.00 og kl. 16.00-17.00. (Via Trafik, 2013).

Figur 5.16:
Krydstælling i rundkørslen Manguara/Nuussuaq/Sorlaaat/Borgmester Annitap Aqq. foretaget i 2013. Der er angivet morgen- og eftermiddagspidstimen.



Kapacitet

Der er foretaget en kapacitetsberegning på rundkørslen i år 2017 ud fra den fremskrevne trafikmængde fra tællingen i år 2013. I rundkørslen er der foretaget kapacitetsberegning for morgenspidstimen kl.07.00-08.00 og eftermiddagsspidstimen kl.16.00-17.00. Resultaterne for kapacitetsberegningen fremgår af Figur 5.17 og Figur 5.18.

Figur 5.17:
Kapacitetsresultater for rundkørslen i år 2017 i tidsrummet kl. 07.00-08.00.

Nuuk, Rundkørsel 2017			
Tid på dagen: 7-8			
Trafik: Nuuk, rundkørsel, 2017, 7-8			
Beregningsperiodens længde: T = 3600 sekunder			
Parametre: Vejregler			
Strøm / Gren	Middelforsinkelsen t og kølængden i tilfartssporet		
	B	t sek/Kt	n _{5%} Kt
Nuussuaq	0.50	11	4
Sorlaat	0.15	6	1
Borgmester Anniitap Aqquserna	0.56	10	5
Manguaraq	0.17	8	1

Figur 5.18:
Kapacitetsresultater for rundkørslen i år 2017 i tidsrummet kl. 16.00-17.00.

Nuuk, Rundkørsel 2017			
Tid på dagen: 16-17			
Trafik: Nuuk, rundkørsel, 2017, 16-17			
Beregningsperiodens længde: T = 3600 sekunder			
Parametre: Vejregler			
Strøm / Gren	Middelforsinkelsen t og kølængden i tilfartssporet		
	B	t sek/Kt	n _{5%} Kt
Nuussuaq	0.47	10	3
Sorlaat	0.16	6	1
Borgmester Anniitap Aqquserna	0.56	10	5
Manguaraq	0.17	8	1

Som det fremgår af Figur 5.17 og Figur 5.18 er der minimal trængsel i rundkørslen i både morgen- og eftermiddagsspidstimen. I begge spidstimer er den højeste belastningsgrad på 56 % fra Borgmester Anniitap Aqq.'s tilkørsel. Den højeste middelforsinkelse i rundkørslen er fra Nuussuaq mellem kl. 7-8, hvor der kan forventes en middelforsinkelse på 11 sekunder.

5.2.3 Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen

I anlægsfasen vil der skulle tilføres sprængt fjeld. Dette er dog fjeld som bortsprænges i det umiddelbare nærrområde og vil derved være et internt anliggende i lufthavnens nærrområde, hvilket derfor ikke forventes at påvirke nærtliggende veje med ekstra trafik. I anlægsfasen regnes derfor udelukkende med byggematerialer, som forventes at ankomme som skibstrafik.

Tabel 5.3:
Mængdeopgørelse og lastbilture i anlægsfasen (NIRAS, 2017b).

Materiale	Mængde	Lastbilture i alt
Ståiprofiler	300 t	17
Trapezplader	100 t	6
TTS Elementer	882 t	49
Vaffelplader	249 t	14
Betonsøjler	120 t	7
Dækelementer	89 t	5
Asfalt	250.450 m ²	3130
Lastbilture i alt	-	3228
Lastbilture pr. måned med halveret anlægsperiode	-	170
Lastbilture pr. dag med halveret anlægsperiode	-	9
Lastbilture i spidstimen	-	1

Kapacitet

Kapaciteten i anlægsfasen for T-krydset Borgmester Anniitap Aqq. / Qarsoq / Illerngit 2001 er angivet i Figur 5.20.

Figur 5.20:
Kapacitetsresultater for T-krydset i anlægsfasen.

Nuuk, T-kryds
Tid på dagen:
Trafik: T-kryds Anlægstrafik

Beregningsperiodens længde: T = 3600 sekunder
Parametre: Vejregler

Strøm/Gren	Middelforsinkelsen t og kølængden n i tilfartssporet		
	B	t sek/Kt	n _{5%} Kt
Qarsoq LH	0.07	3	1
Borgmester VL	0.11	3	1
Illerngit VH	0.07	5	1

Ud fra Figur 5.20 fremgår det, at der ikke vil forekomme trafikafviklingsproblemer i anlægsfasen.

5.2.3.1 Samlet vurdering af miljøpåvirkningen i anlægsfasen

Den forstyrrelse anlægsfasen medfører på trafikafviklingen er analyseret, og det er konkluderet, at projektet ikke vil foranledige problemer med trafikafviklingen. Samlet vurderes der at være tale om en mindre påvirkning på de trafikale forhold.

5.2.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen

Driftsfasen er fastsat til år 2031, hvor det forventes at lufthavnen er i fuld drift. Trafikken er fremskrevet ved hjælp af en fremskrivningsprocent på 2,0 % pr. år til år 2017, hvorefter den er fremskrevet med 1,5 % pr. år til år 2031.

Trafikken som genereres grundet lufthavnsudvidelsen, er lagt ind i den opdaterede trafikmodel for Nuuk, hvor en fremskrivning af trafikken er inkluderet. Den genererede trafik er beregnet på baggrund af den estimerede flytrafik til lufthavnen i 2031.

I trafikmodellen er den kommende adgangsvej til den nye havneterminal, som etableres i 2018, ligeledes inkluderet, hvilket resulterer i et ændret trafikmønster for Nuuk.

Lufthavnen vil i år 2031 generere 544 passagerer ekstra til og fra lufthavnen ud fra forudsætningen om, at lufthavnen genererer 163.211 passagerer om året til og fra lufthavnen. 30 % af disse passagerer ankommer i juni, juli og august.

Der er foretaget kapacitetsberegning for T-kryds og rundkørsel.

5.2.4.1 **T-krydset:** Borgmester Anniitap Aqq. / Qarsoq / Illerngit 2001

I Figur 5.21 fremgår kapacitetsberegningen for T-krydset i år 2031, i dette tilfælde er spidstimesatsen sat til 12,3 % af døgntrafikken, som er beregnet i trafikmodellen.

Figur 5.21:
Kapacitetsresultater for T-kryds i år 2031.

Nuuk, T-kryds			
Tid på dagen:			
Trafik: Nuuk, T-kryds, 2031 (drift uden omfart)			
Beregningsperiodens længde: T = 3600 sekunder			
Parametre: Vejregler			
Strøm/Gren	Middelforsinkelsen t og kølængden n i tilfartssporet		
	B	t sek/Kt	n5% Kt
Qarsoq LH	0.09	3	1
Borgmester VL	0.40	4	3
Illerngit VH	0.34	7	2

Som det fremgår af kapacitetsresultaterne for T-krydset, vurderes der at være lav/ingen trængselsproblemer i T-krydset idet, den maksimale belastningsgrad forventes at være 40 % i ligeud/venstrekørebanen på Borgmester Anniitap Aqq.

5.2.4.2 **Rundkørslen:** Borgmester Anniitap Aqq. / Sorlaat / Manguaraq / Nuussuaq

I Figur 5.22 og Figur 5.23 fremgår kapacitetsberegningen for rundkørslen i år 2031 i tidsrummene kl. 07.00-08.00 og kl. 16.00-17.00. Beregningen af spidstimetrafikken i rundkørslen er foretaget på baggrund af spidstimefaktorerne på de enkelte trafikstrømme, som er angivet i notat vedr. trafikmodel (Via Trafik, 2013).

Figur 5.22:
Kapacitetsresultater for
rundkørslen i år 2031 i
tidsrummet kl. 07.00-08.00.

Nuuk, Rundkørsel, 7-8
Tid på dagen: 7-8
Trafik: Nuuk, rundkørsel 7-8 efter trafikmodel

Beregningsperiodens længde: T = 3600 sekunder
Parametre: Vejregler

Strøm / Gren	Middelforsinkelsen t og kølængden i tilfartssporet		
	B	t sek/Kt	n5% Kt
Nuussuaq	0.38	8	3
Sorlaat	0.11	5	1
Borgmester Anniitap Aqquserna	0.71	12	8
Manguaraq	0.21	9	1

I Figur 5.22 fremgår kapacitetsresultaterne for rundkørslen mellem kl. 07.00-08.00. Der er begyndende kapacitetsproblemer i rundkørslen, fra tilfarten Borgmester Anniitap Aqq. vil opleve begyndende trængsel i spidstimen.

Figur 5.23:
Kapacitetsresultater for rund-
kørslen i år 2031 i tidsrummet
kl. 16.00-17.00.

Nuuk, Rundkørsel, 7-8
Tid på dagen: 7-8
Trafik: Nuuk, rundkørsel 16-17 efter trafikmodel

Beregningsperiodens længde: T = 3600 sekunder
Parametre: Vejregler

Strøm / Gren	Middelforsinkelsen t og kølængden i tilfartssporet		
	B	t sek/Kt	n5% Kt
Nuussuaq	0.59	10	5
Sorlaat	0.47	11	3
Borgmester Anniitap Aqquserna	0.59	11	5
Manguaraq	0.08	6	1

I Figur 5.23 fremgår kapacitetsresultaterne for rundkørslen mellem kl. 16.00-17.00. Der er ingen trængselsproblemer i rundkørslen i eftermiddagsspidstimen.

5.2.4.3 Samlet vurdering af miljøpåvirkningen i driftsfasen

Den forstyrrelse driftsfasen medfører på trafikafviklingen er analyseret og det er konkluderet, at projektet potentielt kan foranledige mindre problemer med trafikafviklingen. Problemerne er af sådan en størrelsesorden at det samlet vurderes, at der er tale om en lav påvirkning på de trafikale forhold.

5.3 Støj og vibrationer

Afsnittet beskriver de støjmæssige konsekvenser ved udvidelsen af lufthavnen. Først beskrives de eksisterende støjforhold i området omkring lufthavnen, hvorefter påvirkningerne i henholdsvis anlægsfasen og driftsfasen efter udvidelsen beskrives og vurderes. Udførte støjberegninger for flystøj kan ses i bilag 3.

5.3.1 Metode og datagrundlag

Støj opdeles i henholdsvis støj fra anlægsfasen og driftsfasen, som igen underopdeles i type af støj, jf. Tabel 5.4.

Tabel 5.4:
Støj fra anlægsfase og drifts-
fase

Aktivitet	Støj	Bemærkning
Anlægsfasen	Anlægsarbejder	Støj ved anlæg af lufthavnen
	Vejtrafik	Støj fra trafik på tilkørselsveje – tilførsel af materialer samt personale
Driftsfasen	Flytrafik	Støj fra start og landing
	Terminalstøj	Støj fra motorafprøvning, snerydning og øvrig drift af lufthavnen
	Vejtrafik	Støj fra trafik på tilkørselsveje – personale samt passagerer

Der er foretaget beregning af anlægsstøjen samt vurdering af støj fra vejtrafik. Der er desuden foretaget beregninger af såvel flystøj som terminalstøj.

Da der ikke foreligger grønlandske beregningsmetoder for beregning af støj og der ikke foreligger grønlandske grænseværdier for støj, er der anvendt danske beregningsmetoder og danske grænseværdier.

Beregningerne af flystøj er foretaget i programmet INM (Integrated Noise Model) 7.0. Alle øvrige støjberegninger er gennemført ved hjælp af beregningsprogrammet SoundPLAN ver. 8.0.

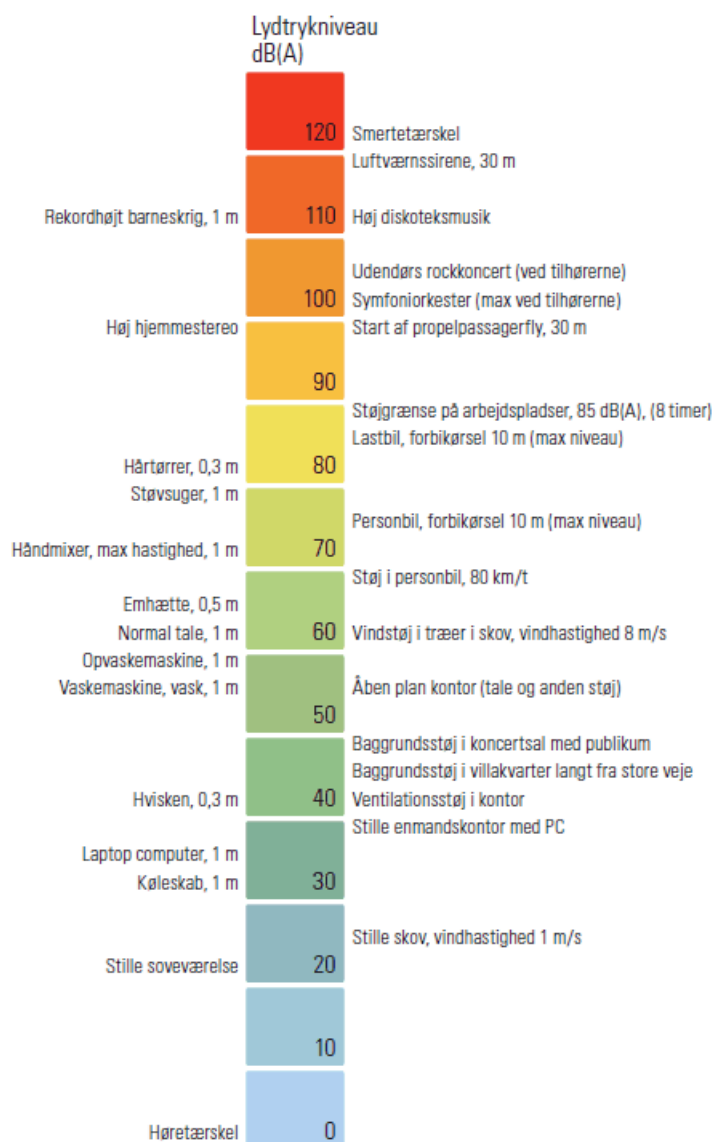
Lydens styrke måles i decibel - forkortet dB. Ved måling af lydens styrke bruges en særlig metode, som efterligner det menneskelige øres følsomhed. Når der måles på denne måde, kaldes måleenheden dB(A). En stigning på 3 dB svarer til en fordobling og en dæmpning på 3 dB svarer til en halvering af lydstyrken. 2 ens støjkluder vil således støje 3 dB mere, hvis begge er i drift i forhold til at kun den ene er i drift. Der skal dog en stigning på 8-10 dB(A) til, før det opleves som støjen er blevet fordoblet.

En ændring af støjen på 3 dB(A) vil akkurat lige kunne høres af de fleste.

Figur 5.24 viser støjniveauer ved forskellige aktiviteter.

Figur 5.24:
Støjbarometer

Støjbarometer



Nedenfor er grænseværdier for de forskellige støjende aktiviteter beskrevet. Bemærk at forskellige typer støj er reguleret hver for sig med særskilte grænseværdier.

5.3.1.1 Flystøj

Ved flystøj anvendes to begreber: Den gennemsnitlige støjbelastning over døgnet og maksimalniveauet (støjen fra det fly, der støjer mest).

Den gennemsnitlige støjbelastning beskrives ved DENL-metoden (Day-Evening-Night-Level). Støj efter DENL-metoden kaldes L_{DEN} . Støjniveauet i aften- og natperioden vægtes højere end i dagtimerne. Eksempelvis vægtes en operation i natperioden som 10 tilsvarende operationer i dagperioden. Støjbelastningen beregnes for et gennemsnitsdøgn i de tre mest trafikerede måneder for et år. Der er således ved fastlæggelse af grænseværdierne taget højde for, at støjen er mere generende om aftenen og natten end om dagen.

Maksimalniveauet L_{Amax} er den højeste værdi af det A-vægtede lydtrykniveau i et givet punkt, fra én start eller landing om natten med den mest støjende flytype langs alle relevante flyruter.

Ved at bruge avancerede beregningsmodeller kan man tegne kurver over, hvordan støjen fra lufthavnen vil spredes.

Støj fra lufthavne reguleres jævnfør vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5, 1994 Støj fra flyvepladser (Miljøstyrelsen, 1994). De vejledende grænseværdier er angivet i Tabel 5.5.

Tabel 5.5:
Vejledende støjgrænser, flystøj (DENL) for lufthavne.

Arealanvendelse	Støjgrænse dB(A)
Boligområder og støjfølsomme bygninger til offentlige formål (skoler, hospitaler, plejehjem o.l.)	55
Spredt bebyggelse i det åbne land	60
Liberale erhverv (hoteller, kontorer o.l.)	60
Rekreative områder med overnatning (sommerhuse, kolonihaver, campingpladser o.l.)	50
Andre rekreative områder uden overnatning	55

I boligområder og rekreative områder bør maksimalværdien af det A-vægtede lydtrykniveau for starter og landinger om natten (22-07) tilstræbes ikke at overstige 80 dB(A).

5.3.1.2 Terminalstøj og anden støj, herunder anlægsarbejder

Ved vurdering af udendørs støj fra andre aktiviteter end starter og landinger inklusiv taxikørsel tages der udgangspunkt i de vejledende støjgrænser, som er angivet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 om ekstern støj fra virksomheder (Miljøstyrelsen, 1984). Disse er angivet i Tabel 5.6.

Tabel 5.6:
Vejledende grænseværdier for støjbelastning udendørs fra terminalaktiviteter angivet som støjbelastningen L_r , der er det energiækvivalente, korrigerede, A-vægtede lydtrykniveau (svarer til L_{Aeq} korrigeret for evt. toneindhold og impulsindhold i støjen).

Områdetype omkring flyvepladsen (faktisk anvendelse)	Man.-fre. Kl. 07-18	Man.-fre. Kl. 18-22	Alle dage Kl. 22-07
	Lør. Kl. 07-14	Lør. Kl. 14-22 Søn- og helligdag Kl. 07-22	
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Erhvervs- og industriområder	70	70	70
Erhvervs- og industriområder med forbud mod generende virksomhed	60	60	60
Områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, centerområder, bykerne)	55	45	40
Etageboligområder	50	45	40
Boligområder for åben og lav boligbebyggelse	45	40	35
Sommerhusområder og offentligt tilgængelige rekreative områder. Særlige naturområder	40	35	35
Kolonihaver	Konkret vurdering i hvert enkelt tilfælde		
Det åbne land (inkl. landsbyer og landbrugsarealer)	Konkret vurdering i hvert enkelt tilfælde		

Støj fra anlægsarbejder er ikke reguleret af nogle vejledninger. Der træffes i hvert enkelt tilfælde en afgørelse om, hvorvidt der skal stilles støjvilkår og hvilke grænseværdier, der skal anvendes. I den sammenhæng indgår typisk kriterier som nødvendigheden af at arbejde i døgndrift, og hvor lange perioder der er med støjende aktiviteter.

Enkelte danske kommuner har indført regulativer for støjende anlægsaktiviteter. Ofte anvendes der i Danmark følgende grænseværdier for anlægsstøj ved boliger:

- Dag- og aftenperioden: 70 dB(A).
- Natperioden: 40 dB(A).

Der er ved vurderingerne i denne rapport taget afsæt i disse grænseværdier.

5.3.2 Eksisterende forhold

5.3.2.1 Beliggenhed

Lufthavnen er beliggende i et område udlagt til tekniske anlæg/infrastruktur.

Afstanden til nærmeste bolig/boligområder er ca. 700 meter fra landingsbanen mod vest og mod sydøst. I samme afstand mod nordøst ligger område hvor der etableres anstalt. Ca. 200 m vest for landingsbanen ligger områder udlagt til erhverv.

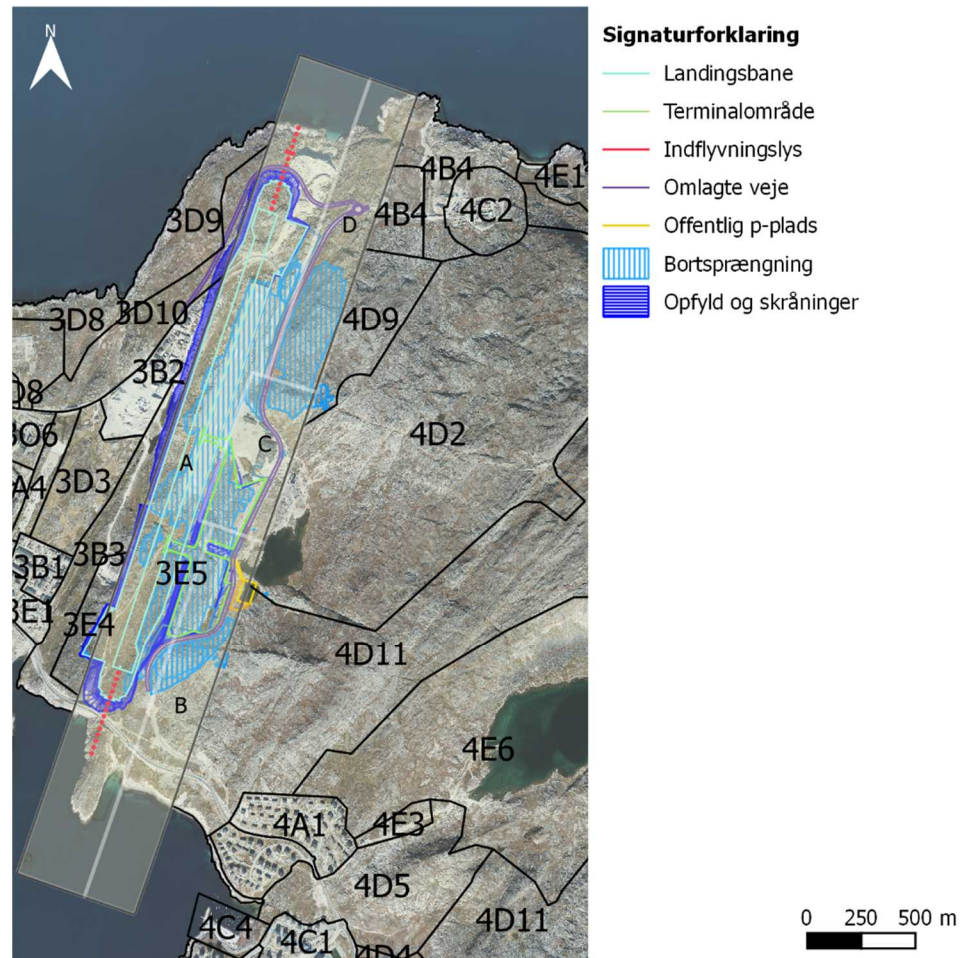
I kommuneplantillæg 3E5 for Nuuk Lufthavn (Kommuneqarfik Sermersooq, 2016a) er der i bestemmelse 6.2 fastlagt følgende:

“Bestemmelser i forbindelse med sikkerhedszonen omkring lufthavnen skal respekteres. Bebyggelse og anlæg i området skal respektere retningslinjerne for støjzonen i forbindelse med lufthavnen. Arealer omfattet af støjzonen omkring lufthavnen (700 m fra landingsbanen) må ikke anvendes til støjfølsomme formål, herunder boligformål.”

Der er således allerede taget højde for en fremtidig udvidelse af lufthavnen i forhold støj.

Lufthavnen ligger højt i forhold til Nuuk by, og der er kun i begrænset omfang fjelde, der kan skærme for støjdbredelsen i forhold til byen (Figur 5.25).

Figur 5.25:
Oversigt over planområder for og omkring Nuuk Lufthavn. Øst for lufthavnen ligger fjeldet Lille Malene, og vest for – længere nede i terræn – ligger Nuuk by.



5.3.2.2 Flystøj

Flystøjen er den støj, der direkte er knyttet til start og landing, mens terminalstøj er støj fra de øvrige aktiviteter i lufthavnen.

Flystøj omfatter støj fra start og landinger, flyets kørsel på landjorden (taxi) til og fra startbanen, samt APU 5 minutter før start og 5 minutter efter landing (APU er en ekstra motor, som nogle fly benytter, mens de står på standpladsen).

Den nuværende situation er, at større fly til og fra Grønland lander i Kangerlussuaq, hvorfra rejsen til Nuuk foregår med Dash-8 Q200 fly, som benyttes generelt som fastvingefly internt i Grønland. Den nuværende lufthavn har en landingsbane på ca. 950 m.

Tidligere beregninger har vist, at støjgrænsen (DENL) på 55 dB(A) ved boliger kan overholdes med stor margin fra den eksisterende lufthavn. Støjbidraget fra den eksisterende lufthavn vil være sammenlignelig med støjkortet på Figur 5.31 fratrukket ca. 3 dB, idet udvidelsen medfører en forøgelse af det samlede støjbidrag med ca. 3 dB.

Støjbidraget fra den eksisterende lufthavn ligger ved de nærmeste boliger på ca. 45 dB(A) beregnet som L_{DEN} og maksimalværdien på 80 dB(A) om natten overholdes ligeledes, idet støjbidraget ligger på ca. 77 dB(A) ved de nærmeste boliger.

5.3.2.3 Terminalstøj

Støj fra terminalaktiviteter - i det følgende benævnt "terminalstøj" - er støj fra andre aktiviteter på en flyveplads end starter og landinger, f.eks. motorafprøvninger, sne-rydning og andre aktiviteter i terminalområdet. Det skal særligt bemærkes at taxikørsel i forbindelse med starter og landinger ikke henregnes til terminalstøj, men til støj i forbindelse med starter og landinger.

Til terminalaktiviteternes støj henregnes typisk al støj, der frembringes på lufthavns område, herunder faste anlæg knyttet til terminal- og værkstedsbygninger.

De væsentligste mobile kilder er følgende:

- feje og snerydningsmaskiner
- stige køretøjer
- Ground Power Units (GPU)
- mobile kilder relateret intern transport, servicering mm., herunder catering, bagagehåndtering, affaldshåndtering m.m.
- personbilsparkeering
- støj fra faste installationer som f.eks. ventilationsanlæg.

Den største kilde til terminalstøj er støj fra motorafprøvninger af fly og helikoptere, og derfor er støj fra motorafprøvninger at betragte som worst case for terminalstøj.

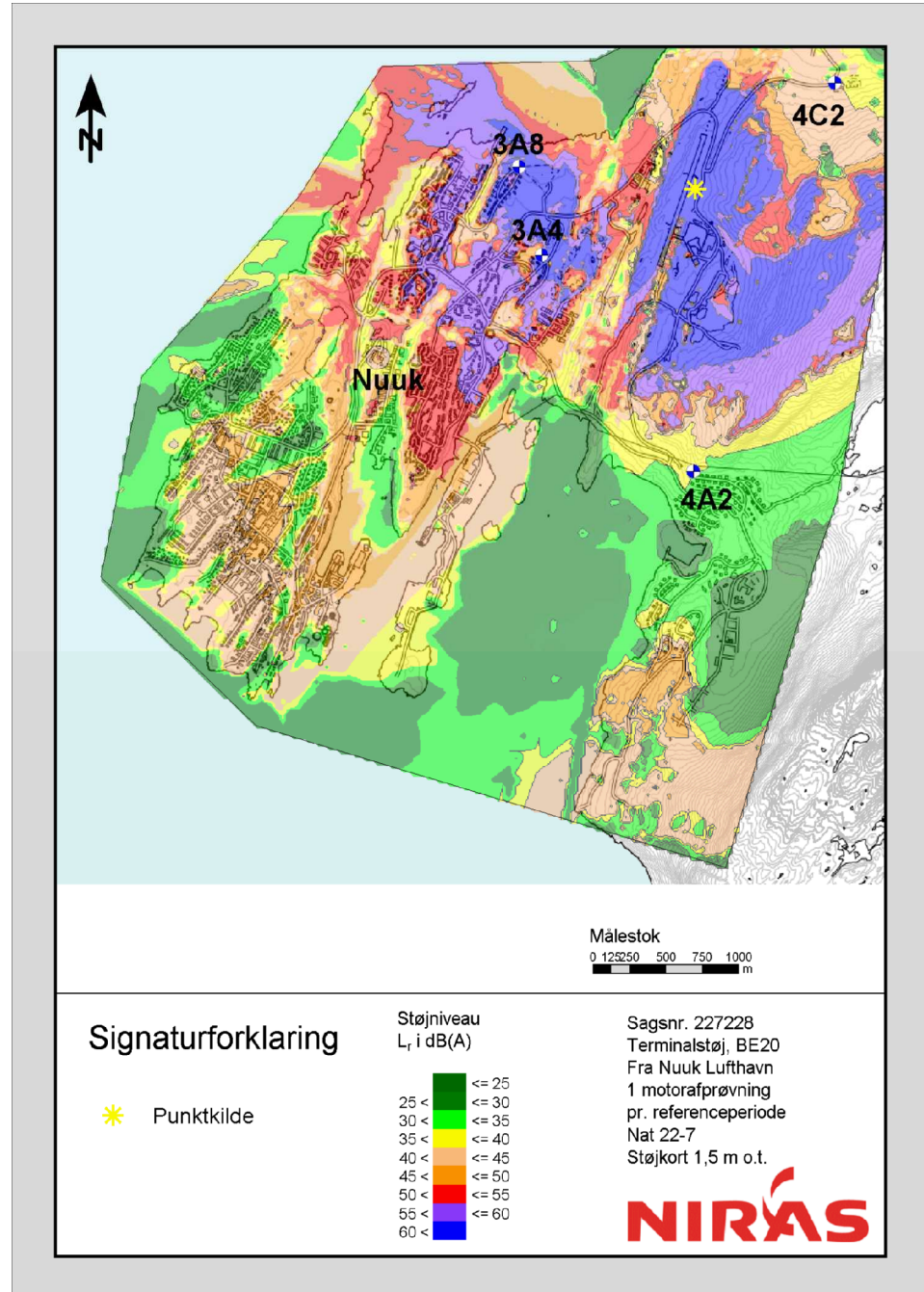
På de nuværende fastvingende fly, DHC8-200 og BE20 (Super King Air) kan forekomme motorafprøvninger i alle referencetidsrum i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1994 (Miljøstyrelsen, 1994). Dog udføres der sædvanligvis ikke motortests i følgende tidssegmenter:

- Lørdag 18:00 – 22:00
- Lørdag 22:00 – søndag 07:00
- Søndag 18:00 – 22:00
- Søndag 22:00 – mandag 07:00

Motorafprøvning på helikoptere (AS-350) foregår i tidsrummet kl. 08:00 - 16:00 (hovedsageligt på hverdage) og yderst sjældent om aftenen.

I perioder med motorafprøvning om natten vil der i dag kunne forekomme overskridelser af de vejledende støjgrænser. Figur 5.26 viser et eksempel på støjdbredelsen under motorafprøvning i natperioden for BE20.

Figur 5.26: Terminalstøj nord (motorafprøvning) BE20, nat. Punkterne 3A 4, 3A8, 4A2 er boligområder. Område 4C2 er område udlagt til anstaltområde. Grænseværdien for terminalstøj er i dag ikke overholdt i store dele af Nuuk. Kun i de grønne områder er støjgrænserne overholdt om natten.



Som det fremgår, medfører motorafprøvning i dag overskridelser af de vejledende støjgrænser i natperioden ved en række boliger i Nuussuaq. Kun i de grønne områder på kortet (de centrale dele af Nuuk samt området sydøst for lufthavnen i Qinngorput (ved punkt 4A2)) er grænseværdierne overholdt.

Der er redegjort nærmere for terminalstøj fra den nye lufthavn, herunder støj fra motorafprøvninger i afsnit 5.3.4.2.

5.3.3 Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen

Ved anlægsarbejderne opstår støj og vibrationer ved sprængningsarbejdet, indbygning af materialet samt fra trafik ved levering af byggematerialer. Der er praksis for at acceptere højere støjgrænser ved midlertidige bygge- og anlægsarbejder end tilsvarende støjgrænser for virksomhedsstøj i øvrigt.

Anlægsarbejder kan udføres 24 timer i døgnet og på alle ugens 7 dage, men støjbelastning af boliger og lignende uden for almindelig arbejdstid bør begrænses mest muligt. Ved arbejde i dag- og aftenperioden anvendes der – som tidligere nævnt – typisk en støjgrænse på 70 dB(A) ved boliger og andre støjfølsomme lokaliteter. I natperioden anvendes typisk en støjgrænse på 40 dB(A), som et acceptabelt støjbidrag. Der er ved vurderingerne taget afsæt i, at disse grænseværdier vil være gældende.

5.3.3.1 Beregning af støj i anlægsfasen

Der er foretaget beregning af støjudbredelsen i anlægsfasen. Beregningerne er foretaget med en arealkilde, der dækker den nye landingsbane, idet de primære aktiviteter vil forekomme her.

Beregningsresultaterne for anlægsstøjen er vist på nedenstående Figur 5.27 - Figur 5.30. Punkterne 3A 4, 3A8 er boligområder Nuussuaq og 4A2 i Qinngorput. Område 4C2 er område udlagt til anstaltområde (fængsel).

Det skal bemærkes, at støjkortet på Figur 5.27 viser støjbidraget i de perioder, hvor der er de største støjmessige aktiviteter (sprængning af fjeld og opfyldning med sprængsten, samt nedknusning, sortering og dozing af sprængsten) og således er en worst case situation. I de områder, hvor støjbidraget er større end 50 dB(A) kan det forventes, at der skal gives genetillæg på 5 dB(A) for impulser (i perioder). Dette vil dog bero på en konkret vurdering.

Der vil ikke være boliger, der vil blive påvirket med uacceptabel støj i dag- og aftenperioden, her ligger støjbidraget langt under grænseværdien på 70 dB(A).

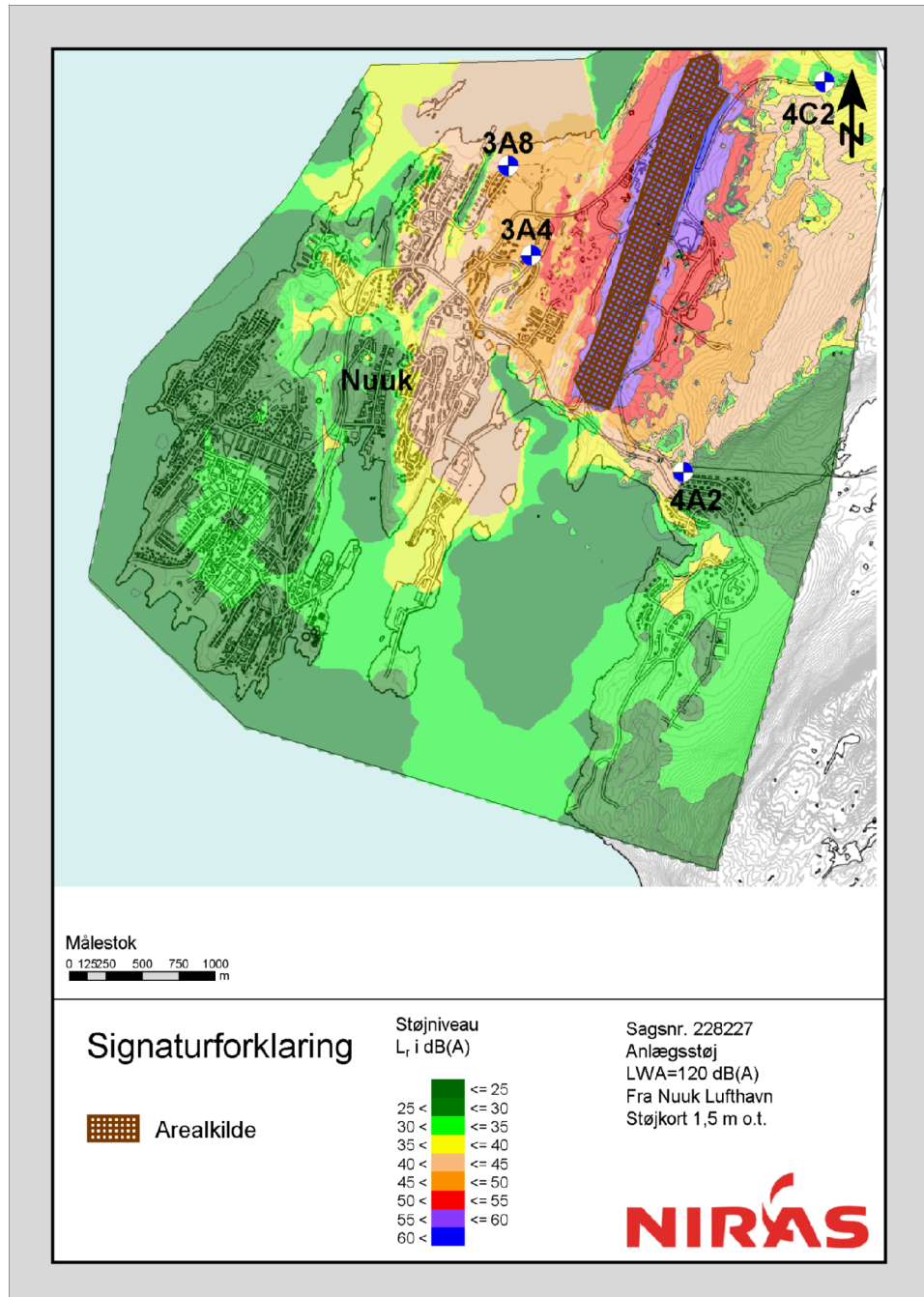
I de gule og grønne områder på støjkortene vil støjgrænserne i natperioden være overholdt.

Som det fremgår af Figur 5.27, så vil støjen fra anlægsarbejderne ved boligområderne 3A4 og 3A8 vest for lufthavnen være på op til 45-50 dB(A) – det orange område på støjkortet. Ved arbejde med fuld aktivitet i natperioden vil dette kunne medføre støjgener. I øvrige områder af Nuuk, herunder de centrale dele af byen, vil støjbidraget være på 40 dB(A) eller mindre og således ikke give anledning til støjgener (de gule og grønne områder på støjkortet).

Der vil dog også i perioder kunne forventes et mindre støjbidrag, idet ovenstående beregninger er baseret på et maksimalt aktivitetsniveau. Dette er vist på Figur 5.28. Støjkortet viser støjbidraget i de perioder, hvor der ikke foretages sprængning af fjeld og opfyldning med sprængsten, samt nedknusning, sortering og dozing af sprængsten. Som det fremgår vil en støjgrænse på 40 dB(A) om natten kunne overholdes ved alle boliger, i de perioder/tidspunkter, hvor de mest støjende anlægsaktiviteter ikke forekommer.

Figur 5.27:
Støjbidrag fra anlægsarbejder
(worst case, fuld aktivitet).

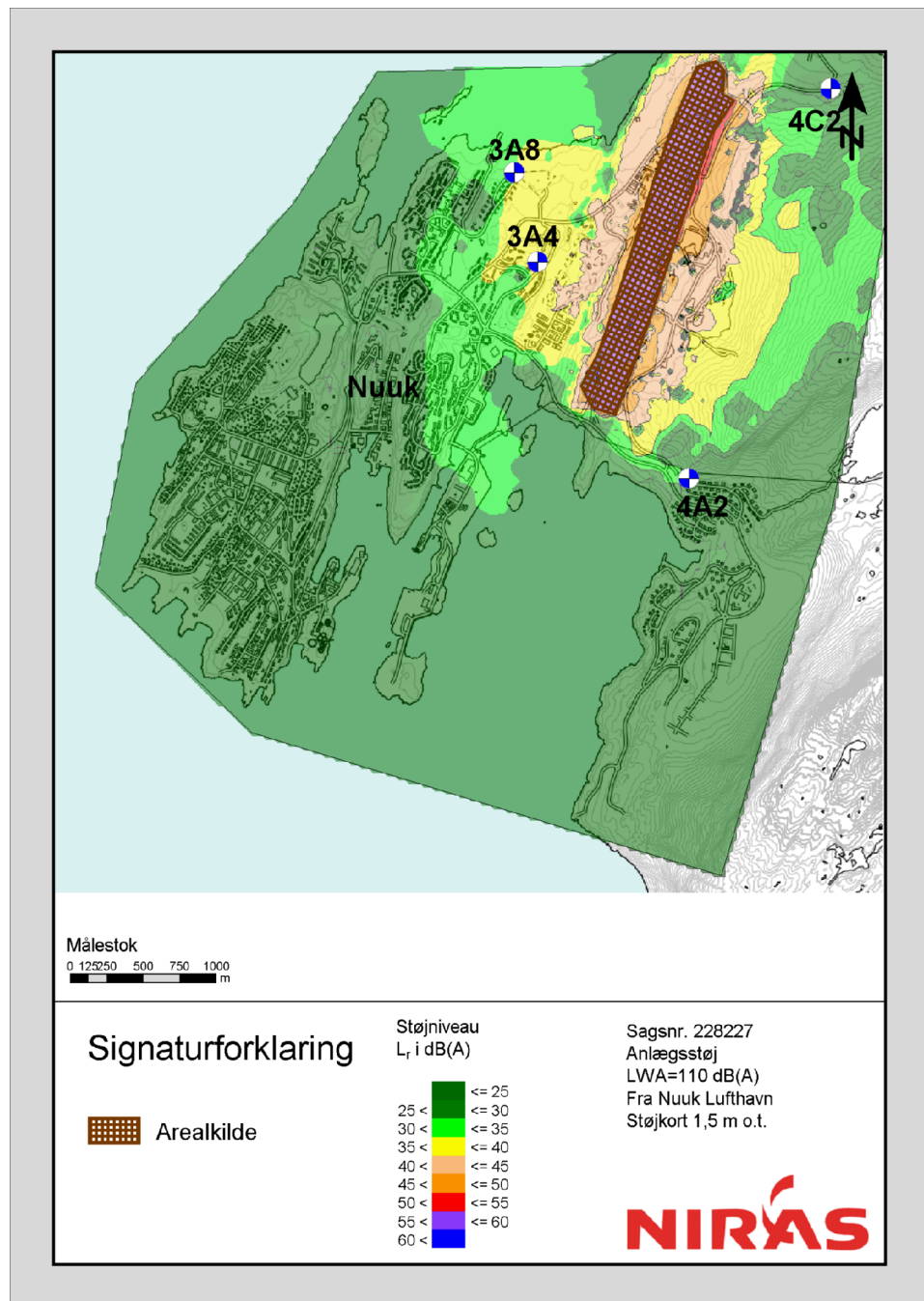
Punkterne 3A 4, 3A8, 4A2 er boligområder. Område 4C2 er område udlagt til anstaltområde. Ved anlægsarbejder om natten (22-07) vil støjgrænserne være overholdt i gule og grønne områder. Som det fremgår vil støjen fra anlægsarbejderne ved boligområderne 3A4 og 3A8 vest for lufthavnen være på op til 45-50 dB(A) - det orange område på støjkortet



Figur 5.28:
Støjbidrag fra anlægsarbejder
(uden sprængning af fjeld og
opfyldning med sprængsten,
samt nedknusning, sortering og
dozing af sprængsten).

Punkterne 3A 4, 3A8, 4A2 er
boligområder. Område 4C2 er
område udlagt til anstaltom-
råde.

Ved anlægsarbejder om natten
(22-07) vil støjgrænserne være
overholdt i gule og grønne om-
råder. Der vil ikke være over-
skridelser af støjgrænserne ved
boliger



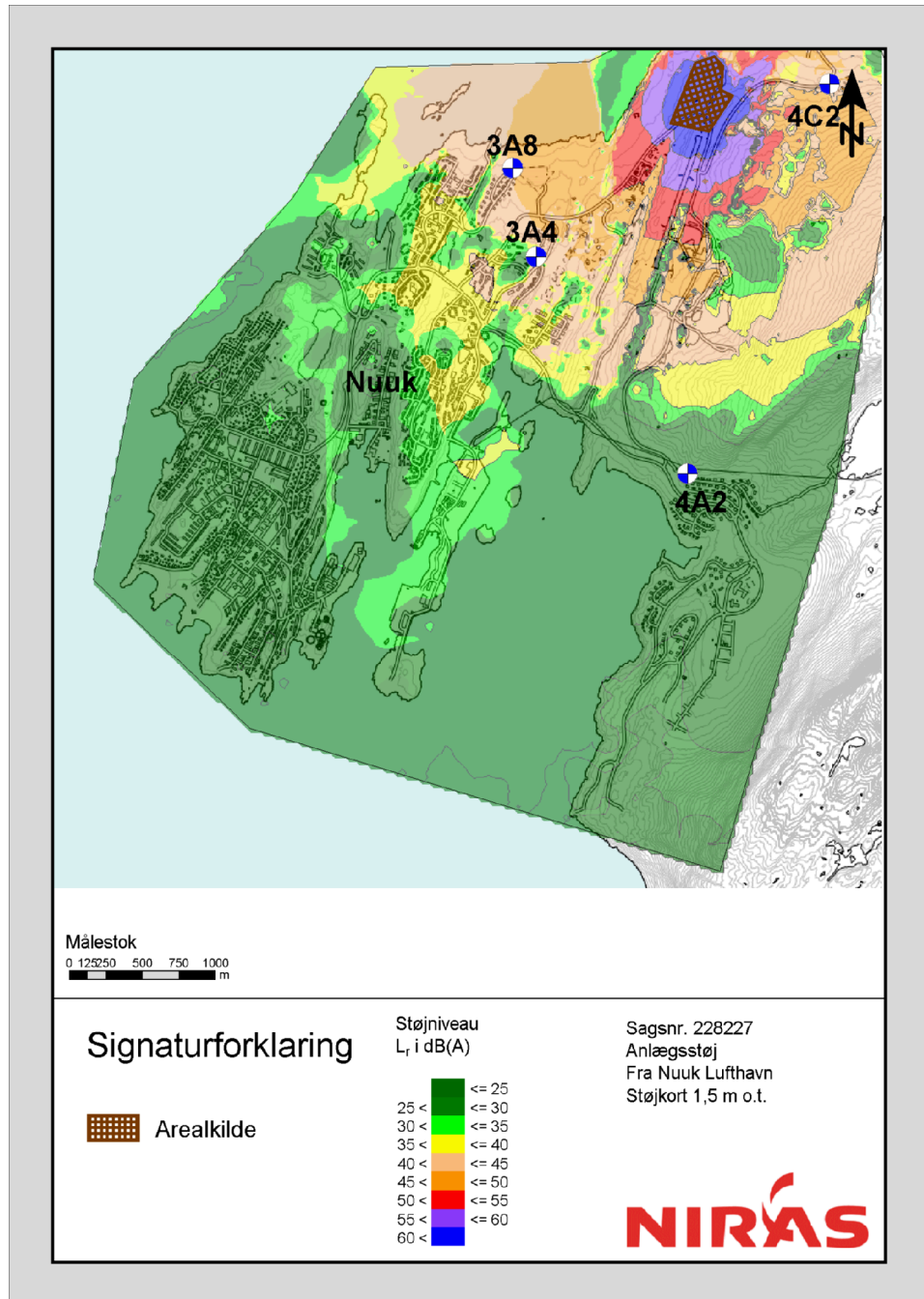
Støjdbredelsen vil se anderledes ud, såfremt de støjende anlægsarbejder er knyttet til et mindre område. Dette er vist på Figur 5.29 og 5.30, hvor anlægsarbejderne foregår i hhv. det nordlige og det sydlige område med fuld aktivitet (worst case). Som det fremgår af Figur 5.29 så vil der ved anlægsarbejder udelukkende i den nordlige del af området være et mindre område, der vil blive påvirket af støj. Ved store anlægsarbejder i den sydlige del af området (figur 5.30) vil støjbidraget i Nuuk være relativt højt. I de centrale dele af Nuuk vil støjbidraget dog stadig være mindre end 40 dB(A). Det skal dog understreges, at støjbilledet vil variere meget afhængig

af stedet for anlægsaktiviteter og omfanget af disse, som det er vist på de 4 figurer (5.27 – 5.30).

Figur 5.29:
Støjbidrag fra anlægsarbejder
(worst case, fuld aktivitet i det
nordlige område).

Punkterne 3A 4, 3A8, 4A2 er
boligområder. Område 4C2 er
område udlagt til anstaltom-
råde.

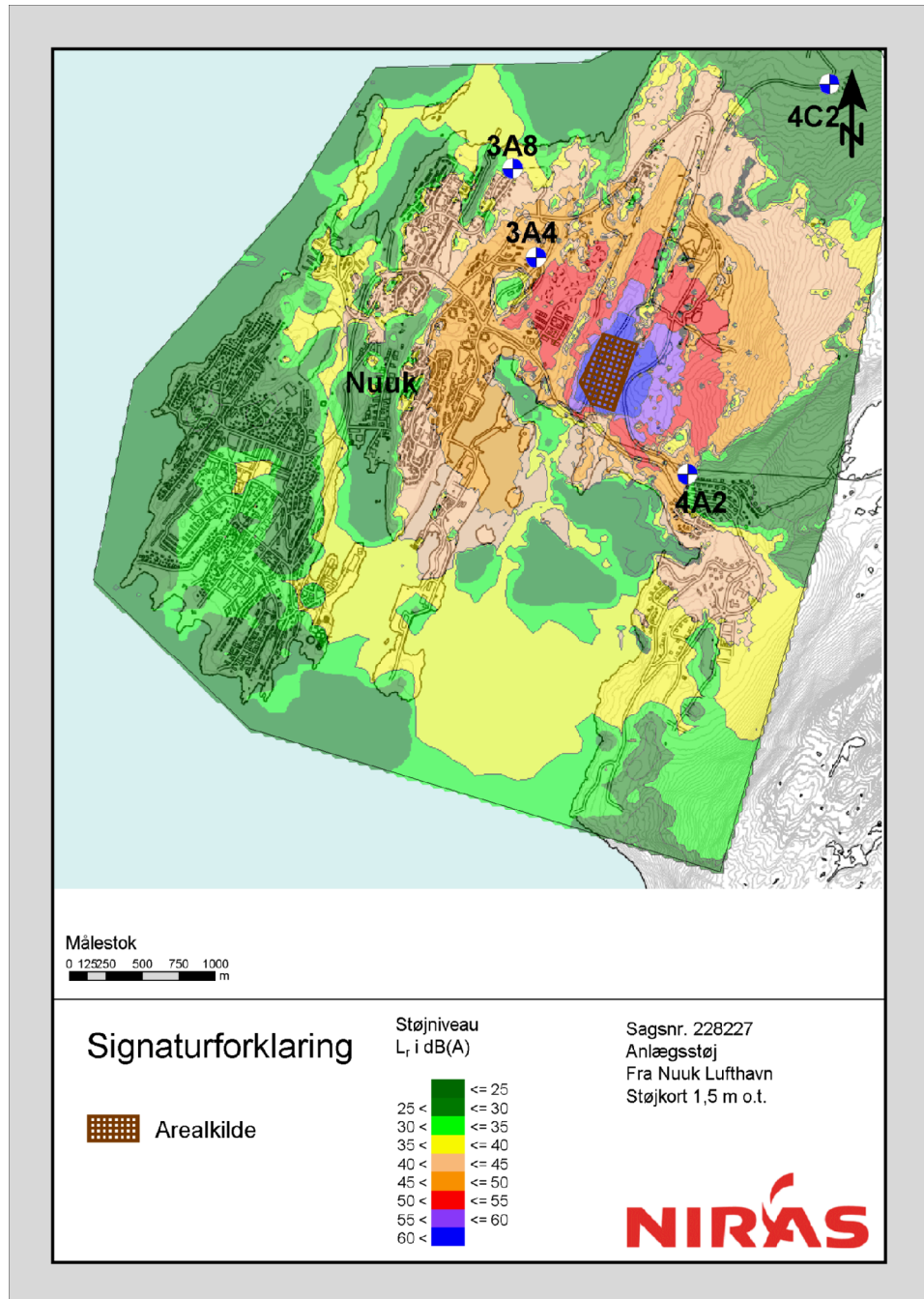
Ved anlægsarbejder om natten
(22-07) vil støjgrænserne være
overholdt i gule og grønne om-
råder. Støjgrænserne vil være
overskredet ved boliger (3AB
og 3A4) samt ved anstalten
(4C2)



Figur 5.30:
Støjbidrag fra anlægsarbejder
(worst case, fuld aktivitet i det
sydlige område).

Punkterne 3A 4, 3A8, 4A2 er
boligområder. Område 4C2 er
område udlagt til anstaltom-
råde.

Ved anlægsarbejder om natten
(22-07) vil støjgrænserne være
overholdt i gule og grønne om-
råder. Støjgrænserne vil være
overskredet ved boliger (3A8,
3A4 samt 4A2



Samlet set vurderes der at være tale om en moderat - væsentlig miljøpåvirkning, idet der ved de nærmeste boligområder vest for lufthavnen (Nuussuaq) periodevis vil kunne optræde støjbidrag, der overskrider de vejledende støjgrænser i natperioden. Dette gælder specielt for de mest støjende anlægsarbejder i den sydlige del af området, som vil påvirke store dele af Nuuk, dog vil de centrale dele af Nuuk ikke blive påvirket af væsentlig støj fra anlægsarbejderne.

Det er i perioder med bortsprængning og nedknusning af sten at de højeste støjbidrag vil optræde. Sprængningerne må forventes at forekomme i en stor del af anlægsperioden på 3 ½ år med flest sprængninger de første 2-3 år, hvorefter omfanget af sprængninger vil aftage i takt med, at anlægsarbejdet har karakter af færdiggørelsesarbejde. Dog vil der også i starten af anlægsperioden være dage og perioder uden støj fra sprængning og nedknusning. I de øvrige perioder, hvor der ikke arbejdes med nedknusning, sortering og indarbejdning af sten m.v., men udelukkende foretages andre anlægsarbejder med f.eks. dozerkørsel, lastbiler og andre entreprenørmaskiner, vil støjen fra anlægsarbejderne være ca. 20 dB(A) lavere og der vil være tale om en mindre miljøpåvirkning, idet støjgrænserne her kan overholdes ved alle boliger, også i natperioden.

Det skal understreges, at støjgrænserne vil være overholdt i de centrale dele af Nuuk i hele anlægsperioden også ved fuld aktivitet af anlægsarbejderne. Det vil primært være ved boliger i Nuussuaq, der vil være overskridelser af støjgrænserne.

Det skal ligeledes bemærkes, at støjbilledet hele tiden vil ændre sig afhængig af hvor aktiviteterne foregår. I de perioder, hvor der primært arbejdes i den nordlige ende af landingsbanen vil støjbidraget længst mod syd være mindre og omvendt.

Det vil ikke være muligt at foretage reduktion i støjen fra anlægsarbejderne, f.eks. ved afskærmning eller lignende, ligesom der vil være behov for arbejde i aften- og natperioden, da anlægsarbejderne skal foregå på en lufthavn, der samtidig vil være i drift.

Det er dog samtidig vigtigt at understrege, at den enkelte boligs støjbelastning vil variere over anlægsperioden, idet såvel placering af de støjende aktiviteter vil ændres som aktivitetsniveauet vil ændres.

Det skal ligeledes bemærkes, at støjbidraget ved boliger ikke overskrider 50 dB(A) om natten. Dette svarer til den støjgrænse, der normalt er gældende for etageboliger i dagperioden.

5.3.3.2 *Forudsætninger for beregningerne*

Der er i det følgende redegjort for forudsætningerne for støjberegningerne.

Anlægsarbejderne vil bestå af følgende primære aktiviteter, der kan have betydning for det eksterne støjbidrag:

- Sprængning og knusning af fjeld samt efterfølgende håndtering og indbygning, i den forbindelse vil der også ske borearbejde i fjeld for placering af sprængstof
- Anlægsarbejder med entreprenørmaskiner (afvandingsgrøfter, vejanlæg, etablering af landingsbane, asfaltarbejder m.v.)
- Levering af materialer med lastbil
- Byggearbejder (terminalbygning m.m.)
- Nedrivning af eksisterende terminalbygning.

Den foreløbige tidsplan for anlægsarbejderne er:

Tabel 5.7:
Tidsplan for anlægsarbejder.

Anlægsarbejde	Tidspunkt
Omlægning af råvandsledning og afvandingsforhold	2019 - 2021
Bortsprængning og opfyldning, bane- og terminaludvidelse syd og nord	2019-2022
Omlægning af vej, syd	2021
Terminalbygning og materielgarage, terminalområde syd	2021-2023
Belægning, banelys og navigationsudstyr, bane syd	2023

Den nye lufthavn forventes taget i brug i oktober 2023.

Det kan forventes, at der i perioder kan pågå anlægsarbejder i døgnets 24 timer og på samtlige af ugens 7 dage. Afhængig af længderne af perioder med anlægsarbejder i døgnets 24 timer, vil berørte punkter i ovenstående tidsplan blive reduceret/komprimeret.

Støj fra entreprenørmaskiner

I anlægsfasen vil det hovedsageligt være støj fra kørsel med entreprenørmaskiner, der bidrager til det eksterne støjniveau. De øvrige aktiviteter i forbindelse med anlægsarbejdet vurderes som ubetydelige for det samlede støjniveau, idet kildestyrkerne for disse er betragteligt mindre.

I tilfælde hvor støjen fra anlægsarbejderne indeholder tydeligt hørbare impulser, skal det beregnede støjniveau korrigeres med + 5 dB. Det er sandsynligt, at støjen i nogle tilfælde indeholder tydeligt hørbare impulser, specielt i tilfælde af sprængning.

Støjbelastningen vist på Figur 5.27 – Figur 5.30 er ikke korrigeret med tillæg for impulser, da det ikke er muligt at fastslå på nuværende tidspunkt, i hvilken afstand fra aktiviteterne tillægget skal gives. Erfaringsmæssigt må det forventes, at der skal gives impulstillæg inden for en afstand af min. 200 meter fra støjklenderne. Dette vil bero på en konkret vurdering, der bl.a. afhænger af impulsernes størrelse, hørbarehed og hyppighed.

I anlægsfasen vil der forekomme en del støj, da der bortsprænges store mængder fjeld. Ydermere vil der forekomme støj fra nedknusning, sortering og dozing af sprængsten.

Sprængning

Der skal bortsprænges omkring 5,4 mio. m³ fjeld og opfyldning med ca. 9 mio. m³ sprængsten (færdigt indbygget mål).

Efter bortsprængning skal en del af stenene knuses til en anvendelig størrelse. For at dette arbejde kan gennemføres over et rimeligt kort tidsrum, må det forventes, at der vil blive anvendt en del kraftige maskiner, og især nedknusning og transport vil være forbundet med støj. Om arbejderne vil blive gennemført uden for normal arbejdstid vides ikke på nuværende tidspunkt, men det synes sandsynligt, både for at sikre fremdriften og for at maksimere driftstiden for maskinerne.

Sprængsten deponeres på arbejdsområdet af entreprenøren efter dennes ønske. Oplægningen af sprængsten i depot skal overholde kravene til hindringsplaner i lufthavnen. Deponering af ikke-indbygningseget jord (eksempelvis organiske materialer) vil ske på et dedikeret areal nord for den nye lufthavn på et areal udpeget af

Kommuneqarfik Sermersooq. Selve deponering udføres af dumpere der transporterer materiale, som læsses af ved tipping ved det udpegede depot.

Det må forventes, at en lang række af de ovenfor beskrevne aktiviteter vil blive gennemført i projektområdet. Sprængningen vil forårsage en kortvarig støjudsenselse ved hver sprængning.

Sprængningerne må forventes at ske i en stor del af anlægsperioden med flest sprængninger de første 2-3 år, hvorefter omfanget af sprængninger vil aftage i takt med, at anlægsarbejdet har karakter af færdiggørelsesarbejde. Der vil ikke forekomme sprængninger i natperioden.

Arbejdet med sprængninger vil foregå over en samlet periode på 42 måneder.

Ovennævnte skal betragtes som nogle foreløbige skøn. I sidste ende vil det være entreprenøren, der tilrettelægger arbejdet.

Støj fra sprængningerne vil udløse en højt brag (peak-værdi) på langt over 100 dB, men vil på grund af den korte varighed ikke bidrage til det samlede støjbidrag. Peakværdien vil variere og vil være afhængig af, hvor stor sprængningen er. Midlet ud over en dag vil en kildestyrke (peak-værdi) på f.eks. 150 dB(A) af en sprængning give en korrigeret kildestyrke over en dag på ca. 100 dB(A). Denne skal sammenholdes med en kildestyrke af f.eks. en dozer på 114 dB(A) som kildestyrke.

På dette grundlag vurderes det, at støjen fra sprængningerne (støjen vil vare få sekunder pr. sprængning) udtrykt som middelværdi over en arbejdsdag ikke vil forøge den summerede kildestyrke for maskiner, som indgår i jord- og sprængningsarbejderne. Støjen fra selve sprængningen er derfor ikke medregnet i den samlede kildestyrke for jord- og sprængningsarbejderne.

Ud over ovenstående aktiviteter vil der blive gennemført anlægsaktiviteter i forbindelse med etablering af landingsbane, servicebygninger, vejanlæg m.v. på selve projektområdet, ligesom der skal tilkøres byggematerialer.

Til anlægsarbejderne anvendes en række entreprenørmaskiner m.v. Der er taget afsæt i følgende kildestyrker (Tabel 5.8):

Tabel 5.8:
Kildestyrker for entreprenør-
maskiner, der er anvendt ved
beregningerne.

Maskine	L _{WA} re 10 pW
Mobilkran/gravemaskine	105
Dozer	114
Dumper/gummihjulslæsser	105
Traktor/lastbil	101
Sold/sigte	109
Nedknusningsanlæg	116
Bjergboremaskine	120

Kildestyrkerne er baseret på måledata fra blandt andet Støjdatabogen (Lydteknisk Institut, 1989) samt egne og andre rådgiveres erfaringstal fra konkrete målinger. Kildestyrkerne er et udtryk for hvor meget støj den enkelte maskine udsender ved maksimal drift.

Disse maskiner vil kunne anvendes i forskellige kombinationer og antal i forbindelse med anlægsarbejderne.

Det vurderes, at den samlede tidskorrigerede kildestyrke for anlægsarbejderne vil ligge på max. 120 dB(A). Heri er der indregnet en reduktion på ca. 3 dB(A) som følge af ikke kontinuerlig drift af alle maskiner i hele referenceperioden, svarende til at maskinerne er i max. drift i ca. 1/2 af tiden. Der kan være variationer i ovenstående. I de perioder, hvor bjergboremaskine ikke i drift vil de øvrige maskiner kunne være i maksimal drift uden at forudsætningerne om de 120 dB(A) som maksimal kildestyrke vil blive overskredet. Som nævnt tidligere vil støjen fra selve sprængningen ikke bidrage til det samlede støjbidrag fordelt over en arbejdsdag.

Støj fra bjergboremaskiner i forbindelse med placering af sprængstof i fjeld før sprængning vurderes ligeledes at være indeholdt i ovenstående kildestyrke.

I de perioder, hvor der ikke arbejdes med nedknusning, sortering og indarbejdning af sten m.v. vil kildestyrken fra anlægsarbejderne være ca. 20 dB(A) lavere. Her er der ingen støj fra f.eks. bjergboremaskine, nedknusningsanlæg og mindre aktivitet med dozer, som er de mest betydende støjkilder, jf. tabel 5.8.

Nedbrydning af eksisterende terminalbygning vil foregå sidst i anlægsperioden og vurderes støjmæssigt at være mindre belastende end ovenstående.

5.3.3.3 Vibrationer i anlægsfasen

Anlægsarbejdet kan lokalt give anledning til vibrationer i omgivelserne, specielt i forbindelse med sprængning. Vibrationer dæmpes over afstand, og med en afstand på min. 700 meter til nærmeste boliger vurderes der således ikke at være risiko for vibrationsgener.

Med hensyn til sprængninger skal bemærkes, at dette er normalt forekommende ved anlægsopgaver i Grønland, hvor praksis er kun at træffe foranstaltninger i form af vibrationsovervågning og justering af sprængstofmængderne til små mængder ved kritiske sprængninger tæt på anlæg og bygninger, der potentielt kan tage

skade. I det aktuelle projekt vil der ikke forekomme sprængninger tæt på kritiske bygningsværker, og sprængningerne vurderes på dette grundlag at være uproblematisk i forhold til vibrationskader på bygninger.

Alt i alt vurderes vibrationer ikke at ville give anledning gener i forhold til bygningsbeskadigelse eller i forhold til vibrationsgener for mennesker. Der vil være tale om en ubetydelig påvirkning.

5.3.3.4 *Lavfrekvent støj og infralyd*

Lavfrekvent støj stammer primært fra større maskiner eller større industrianlæg, men kan også stamme fra entreprenørmaskiner og lastbiler. Infralyd stammer primært fra større industrianlæg og opleves sjældent i det eksterne miljø.

Alle former for lyd reduceres med ca. 6 dB(A) for hver gang, afstanden fordobles. På grund af den relativt store afstand til beboelser (mere end 700 m) vurderes der ikke at være anlægsaktiviteter, der kan give væsentlige gener fra lavfrekvent støj eller infralyd. Der vil være tale om en ubetydelig påvirkning.

5.3.3.5 *Trafikstøj*

Ved trafikstøj forstås her støj fra kørsel på offentlig vej. Støj fra køretøjer på selve byggepladsen er medtaget under støj fra selve anlægsaktiviteterne.

Trafik til og fra lufthavnen øges i forbindelse med anlægsarbejderne i form af transport af materialer til byggepladsen m.m. Der vil være tale om relativt få transporter pr. dag. Den største mængde materiale der anvendes, er fjeld der sprænges i nærområdet, og transport vil derfor ikke give anledning til trafikstøj af betydning.

Øvrige byggematerialer vil komme med skib og vil blive kørt til byggepladsen, som vist på Figur 5.19.

I anlægsfasen er det antaget, at mandskab der arbejder med anlægsarbejdet af lufthavnen genererer 100 bilture om dagen. Årsdøgntrafikken på vejnettet er ca. 300 biler. Forøgelsen af trafikken er estimeret til at give en forøgelse af støjbidraget på ca. 1 dB(A). Dette vil være en forøgelse der næppe vil være registrerbar for det menneskelige øre.

Der vil være tale om en mindre påvirkning.

5.3.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen

5.3.4.1 *Flytrafik*

Der er foretaget beregning af støj fra flytrafikken i driftsfasen for år 2031 (10 år efter at udvidelsen er taget i brug og lufthavnen vil operere med fuld kapacitet).

I driftsfasen vil der være ændringer i støjniveau sammenlignet med de nuværende forhold bl.a. fordi de fly, der ankommer til Nuuk, vil være større end de fly, der beflyver lufthavnen i dag. I dag flyver Dash-8 Q200 fly ind over Nuuk og dette medfører støjpåvirkning i byen. Da de større fly har brug for en længere indflyvning, og derved ikke flyver over byen i samme omfang, mindskes denne støjpåvirkning.

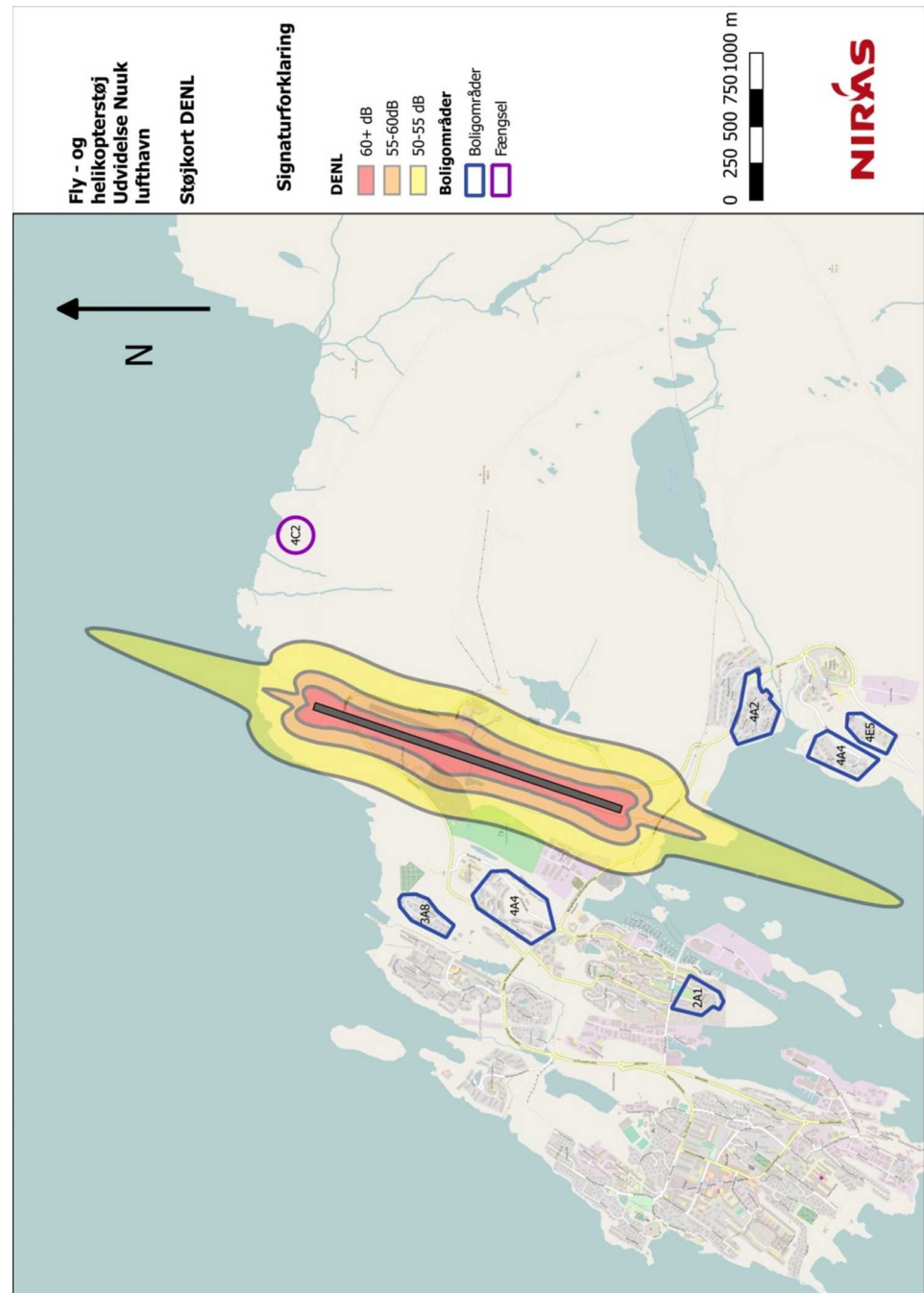
Ud over støj fra fly vil der fremkomme terminalstøj i forbindelse med motorafprøvninger og vedligehold af lufthavnen herunder rydning af sne og afisning af fly.

Beregningerne vedrørende flystøj er afrapporteret i særskilt notat (NIRAS, 2017a). For detaljer omkring beregningsforudsætninger henvises til dette notat.

Der er foretaget beregninger af flystøjen for år 2031 på baggrund af den forventede udvikling i passagertallet og de nye flytyper, der anvendes.

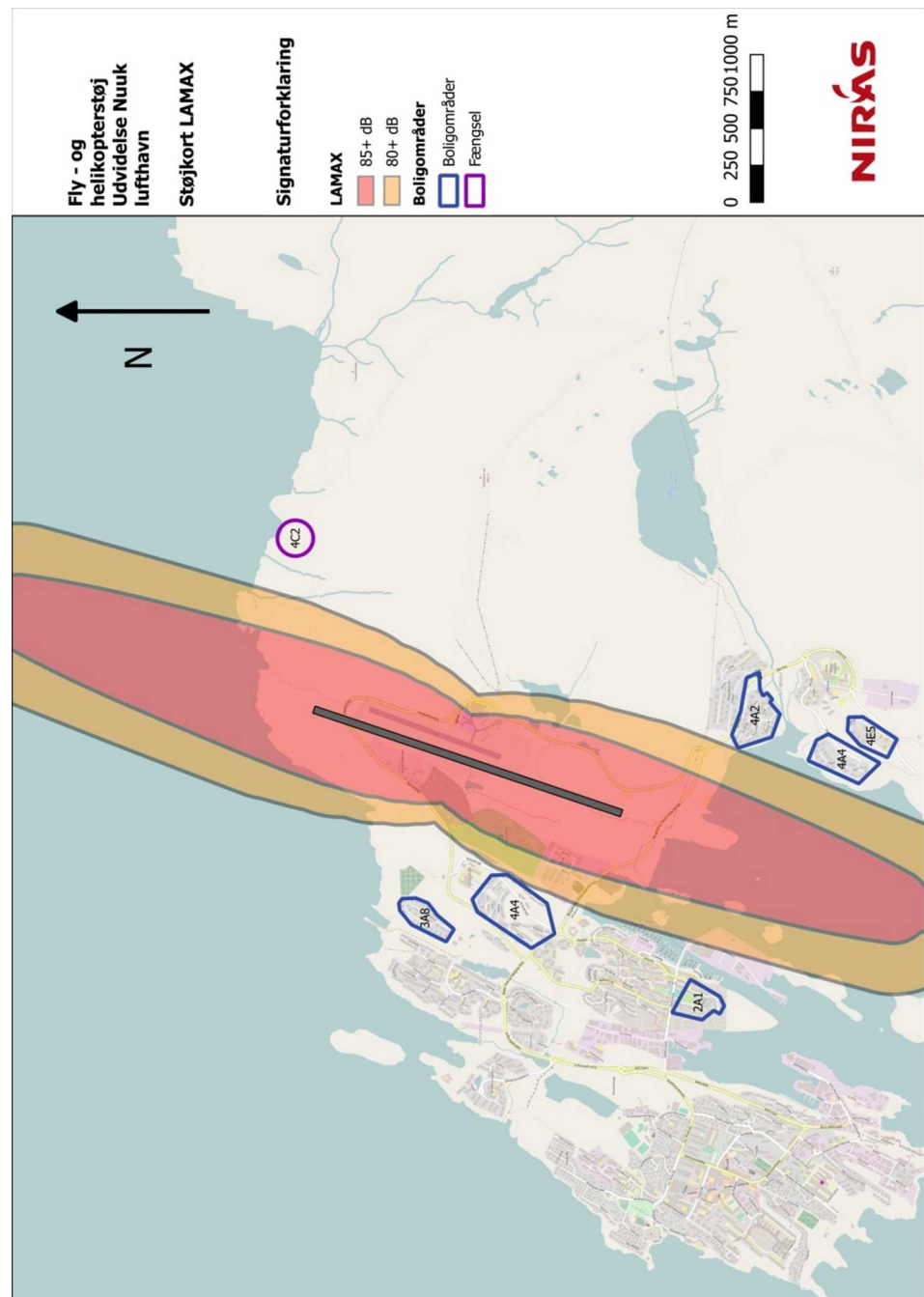
På nedenstående Figur 5.31 og Figur 5.32 er støjbredden vist.

Figur 5.31:
Støjbredden fra start og landing efter udvidelse af Nuuk Lufthavn. På kortet er de nærmeste støjfølsomme områder vist.



D

Figur 5.32:
Støjudbredelse fra start og landing efter udvidelse af Nuuk Lufthavn (maksimalstøj).



Som det fremgår af Figur 5.31 så ligger 55 dB(A) kurven meget tæt på landingsbanen. Overalt ved boliger overholdes den vejledende støjgrænse på 55 dB(A). Støjbidraget er overalt mindre end 50 dB(A) ved alle boliger.

Den maksimale støjgrænse på 80 dB(A) overholdes ligeledes ved de nærmeste boligområder. Det skal i den forbindelse tilføjes, at der i gennemsnit kun forventes ca. 2 ugentlige flyvninger i natperioden i gennemsnit over året.

Som det fremgår af figurene er landingsbanen og dermed flyruterne placeret således, at de tager størst muligt hensyn til ikke at påvirke boliger i Nuuk. De højeste støjbidrag findes således ud over vand og ubeboede områder.

Ved udvidelsen af lufthavnen sker der ca. en fordobling af passagerantallet, hvilket alt andet lige giver ca. en fordobling af støjen (3 dB)². Ændringerne af flytyper, afgangstidspunkter, ind- og udflyvningszoner giver ligeledes ændringer i støjudbredelsen.

De større fly vil – i modsætning til i dag - ikke flyve ind over Nuuk, hvilket vil give en forbedring i forhold til i dag. Samlet set vil der dog ske en forøgelse af støjbidraget med op til ca. 3 dB(A), men de vejledende grænseværdier vil kunne overholdes, og der vil samlet set være tale om en mindre påvirkning.

En forøgelse af støjen på ca. 3 dB(A) vil af de fleste mennesker lige præcist kunne registreres som en ændring af støjen. Ændringen vil opleves som, at der vil være flere støjhændelser, altså flyafgange som man vil bemærke/høre.

5.3.4.2 Terminalstøj i driftsfasen

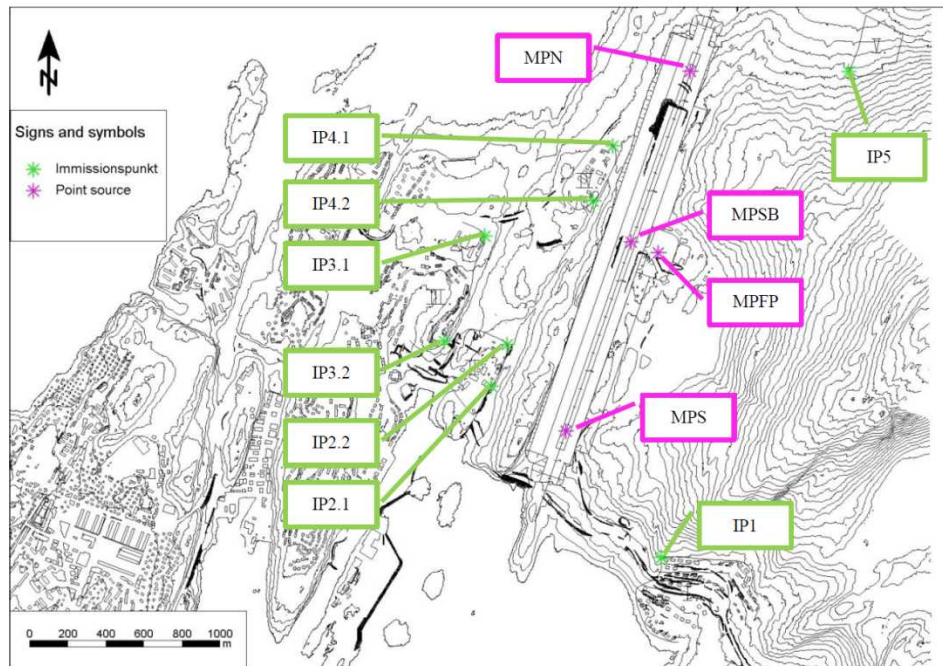
Der er foretaget beregninger af støjen fra terminalaktiviteterne efter en udvidelse af lufthavnen. Beregningerne er foretaget af DELTA (DELTA, 2012).

Det er vurderet, at den dominerende kilde til terminalstøj fra lufthavnen er fra motorafprøvninger med fastvingefly og helikoptere. Disse aktiviteter vil dog ikke forekomme dagligt og der er derfor også foretaget beregning af støjen fra andre aktiviteter, som f.eks. snerydning, bagagehåndtering osv.

Beregningerne er foretaget i en række punkter omkring lufthavnen med placering af motorafprøvning forskellige steder på området (se Figur 5.33).

² Støj måles på en logaritmisk skala. Derfor giver en fordobling af støjen en stigning på 3 dB.

Figur 5.33:
Nuuk Lufthavn med fremtidig
bane, immissionspunkter
(grønne) og motorafprøvningspunkter (lilla).



Beregningspunkterne IP 1, IP 3.1 og IP 3.2 er beliggende i områder udlagt til etageboliger. Beregningspunktet IP 2.1, IP 2.2 samt IP 4.1 og IP 4.2 er beliggende i erhvervs- og industriområder. IP5 er beliggende ved anstaltsområdet.

Der er regnet med, at der foretages motorafprøvninger med følgende flytyper:

- Bombardier DHC8-200
- Beech BE20, Super King Air (BE20)
- Eurocopter AS-350B2

For fastvingeflytyperne er beregninger foretaget med to motorafprøvningspunkter (MPN), der er 100 m fra den nordlige baneende og MPS, der er 100 m fra den sydlige baneende. For DHC8-200 og BE20 er der regnet med 4 min. og 30 sek. idle og 30 sek. Take-off thrust for én motorafprøvning.

For helikoptere er der foretaget beregninger med helikopteren i to forskellige punkter. Et punkt med helikopteren på forpladsen MPFB, med rotorkørsel på fuld power i 10 minutter og et punkt lige over for start- og landingsbanen direkte uden for forpladsen MPSB i 30 minutter.

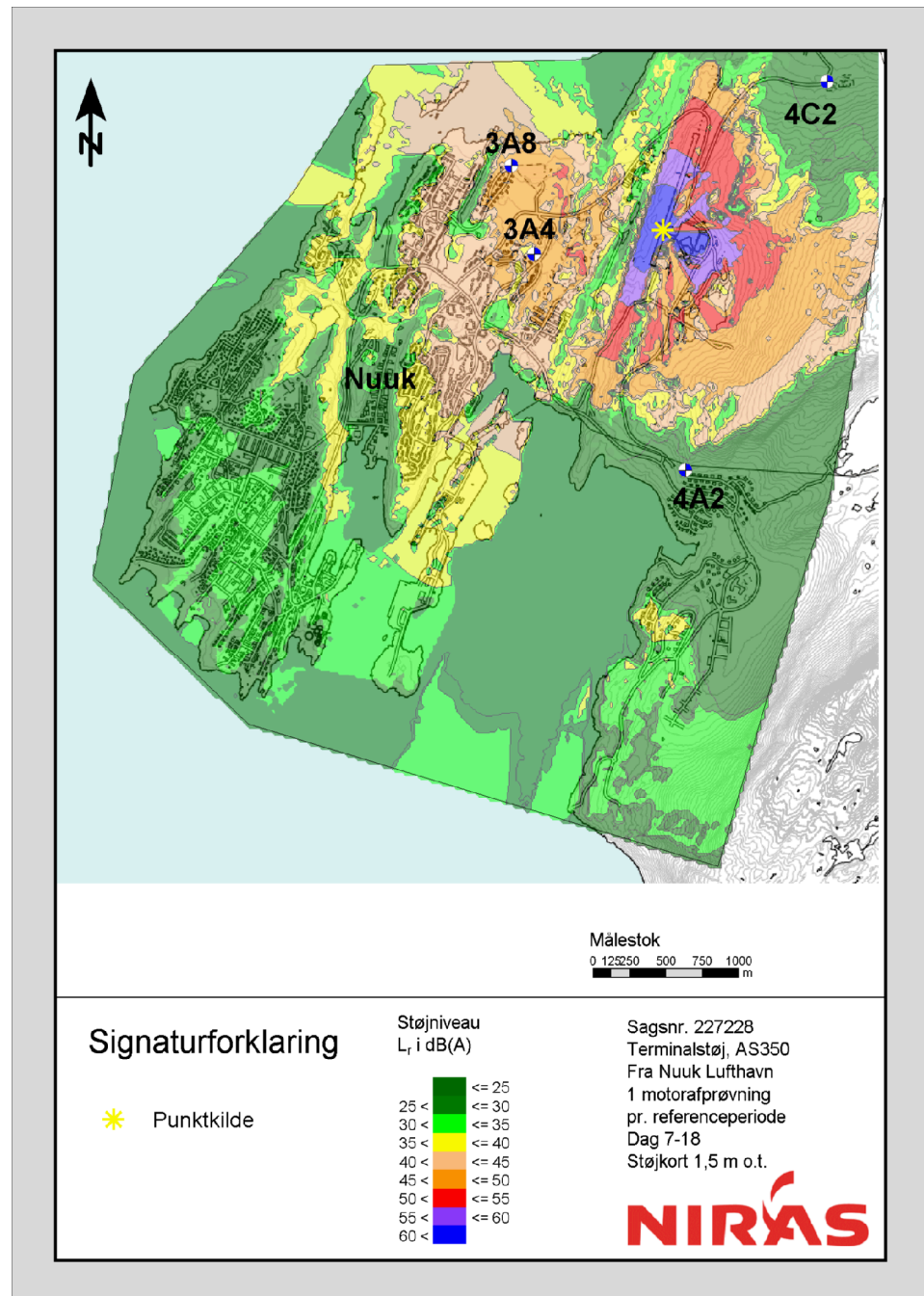
Med afsæt i beregningerne udført af DELTA er disse genskabt og der er udarbejdet støj kort over støj udbredelsen. Der er udarbejdet støj kort for følgende situationer:

Motorafprøvning med BE20 ved såvel den nordlige som den sydlige ende af landingsbanen samt motorafprøvning med helikopter AS350 ved terminalbygningen. For alle situationer er der vist støj kort for såvel dagperioden som for natperioden.

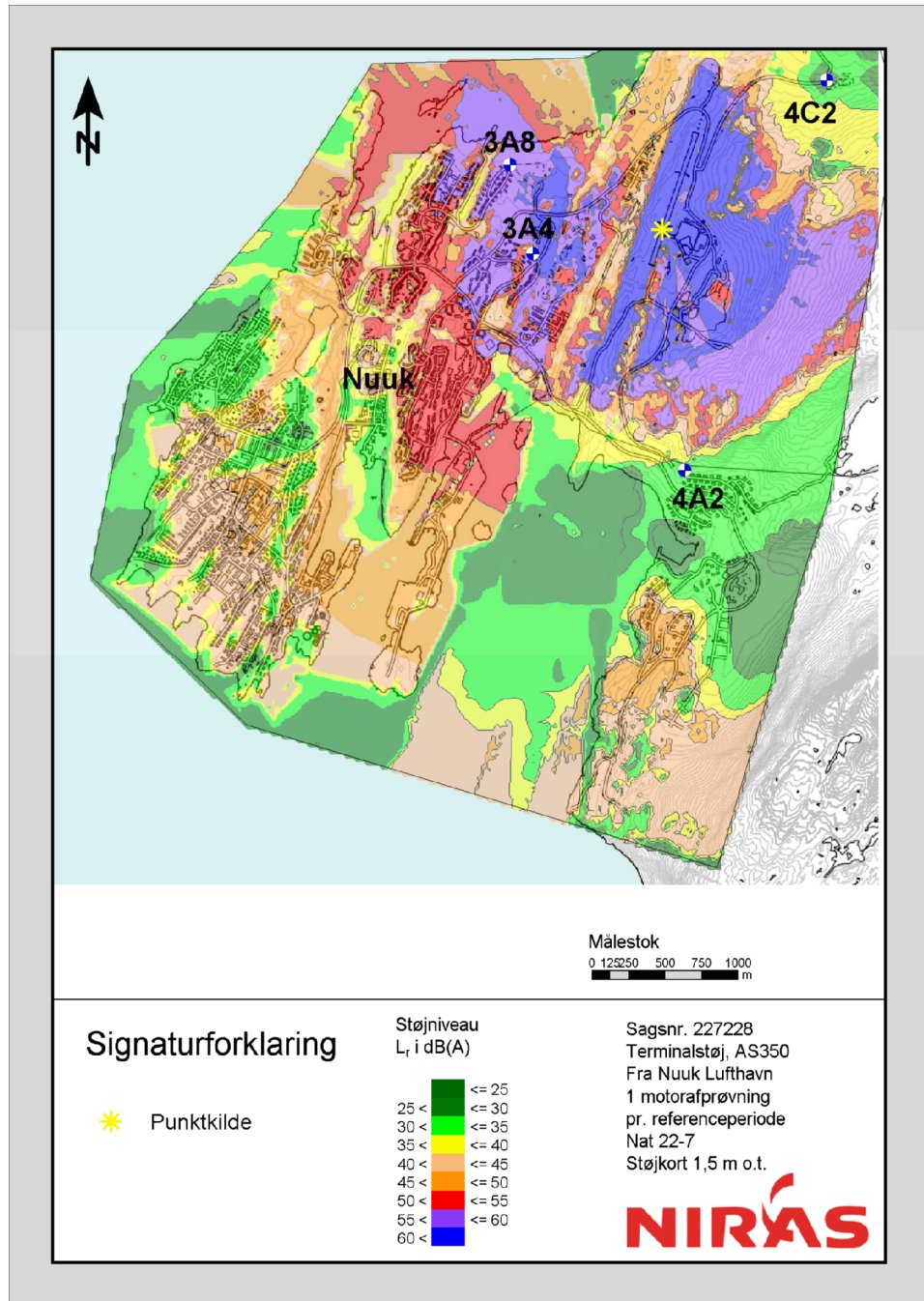
Motorafprøvning med disse fly/helikopter vil give de største støjbidrag.

Den beregnede støjdbredelse fremgår af støjkortene på Figur 5.34 - Figur 5.39. Støjkortene viser støjdbredelsen i 5 dB intervaller for de forskellige placeringer af motorafprøvninger. På kortene er markeret de nærmest beliggende boligområder. Der er vist støjbidrag fra såvel dagperioden, hvor de fleste motorafprøvninger foregår og fra natperioden, hvor støjgrænserne er lavest.

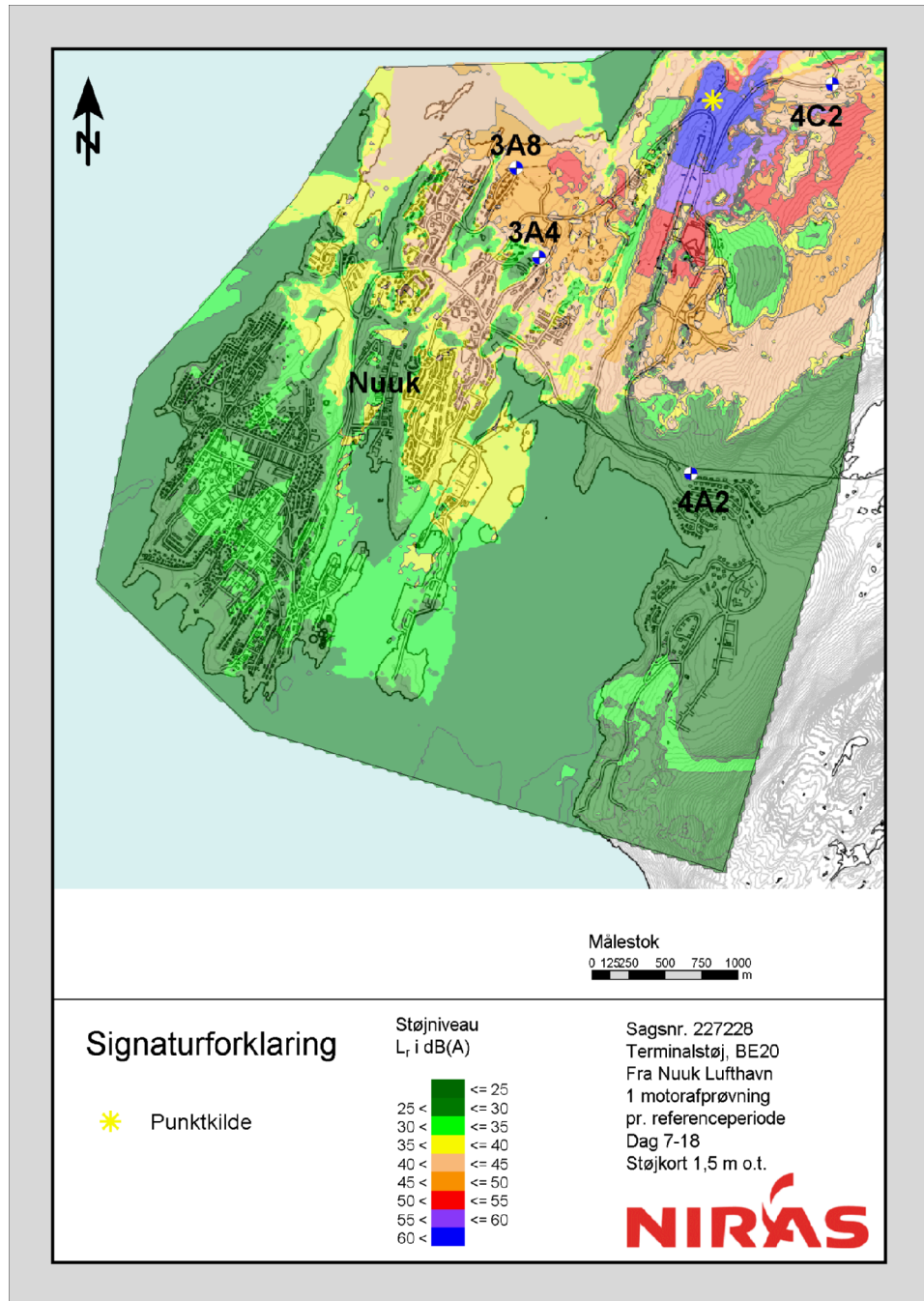
Figur 5.34:
Terminalstøj, motorafprøvning
Helikopter, dag. Punkterne 3A
4, 3A8, 4A2 er boligområder.
Område 4C2 er område
udlagt til anstaltsområde.
Støjgrænsen på 45 dB(A)
overholdes ikke ved boliger
vest for lufthavnen (3A8 og
3A4)



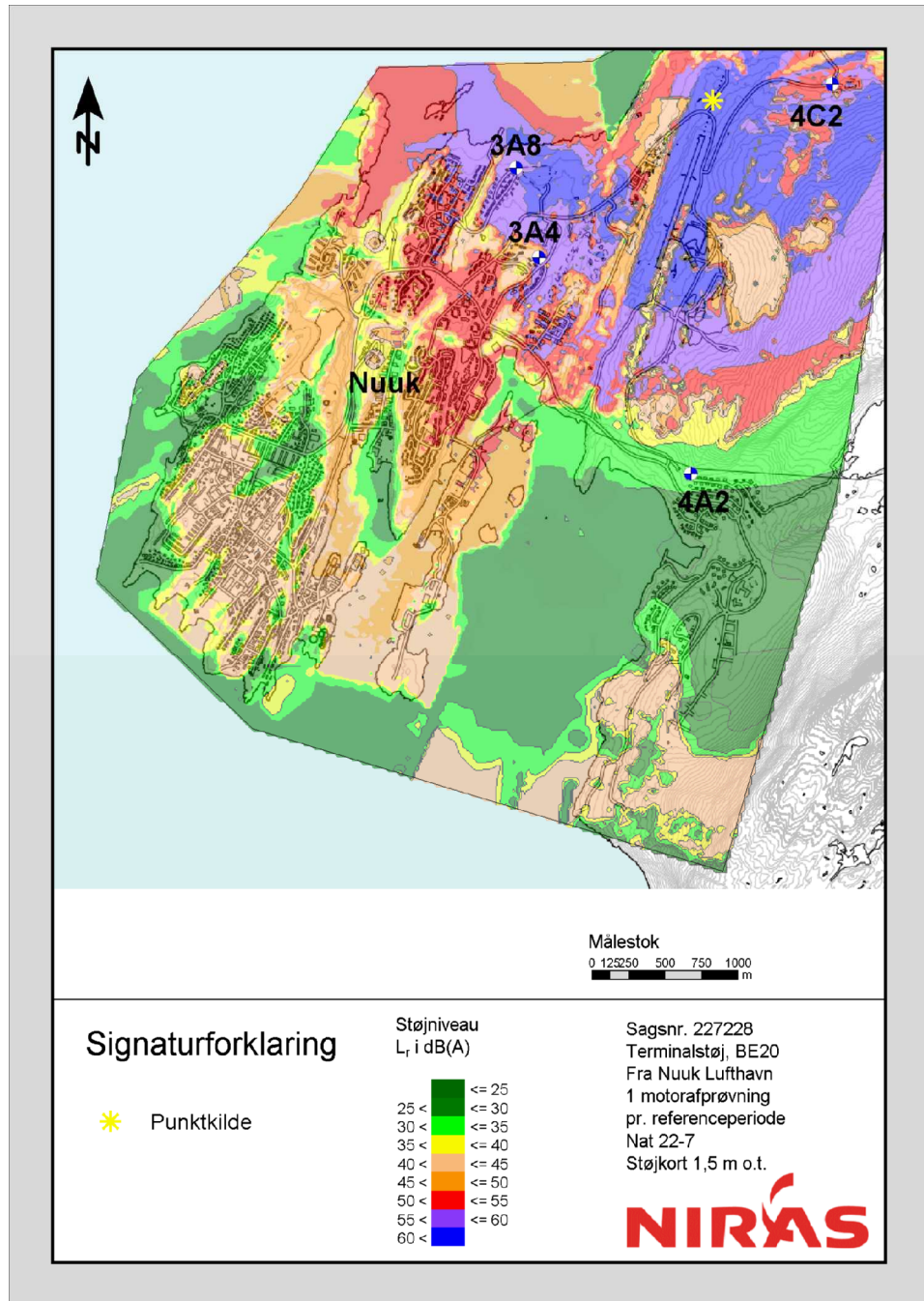
Figur 5.35:
Terminalstøj, motorafprøvning
Helikopter, nat. Punkterne 3A
4, 3A8, 4A2 er boligområder.
Område 4C2 er område ud-
lagt til anstaltsområde. Støj-
grænsen på 35 dB(A) over-
holdes kun ved boliger i de
grønne områder og er således
overskredet ved områderne
3A8 og 3 A4 samt ved Anstal-
ten (4C2)



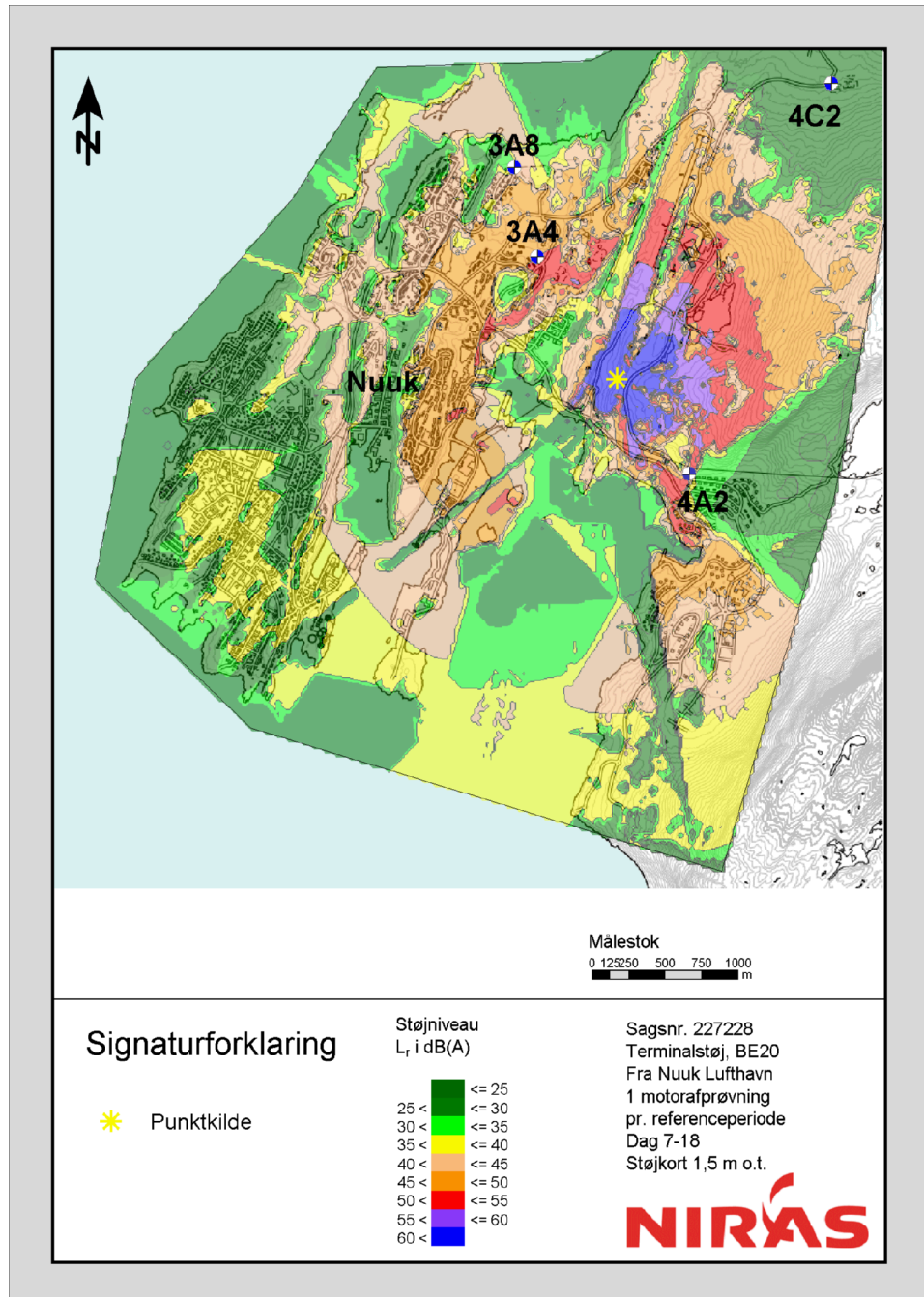
Figur 5.36:
Terminalstøj nord BE20, dag.
Punkterne 3A 4, 3A8, 4A2 er
boligområder. Område 4C2 er
område udlagt til
anstaltområde. Støjgrænsen
på 45 dB(A) overholdes ikke
ved boliger vest for
lufthavnen (3A8 og 3A4)



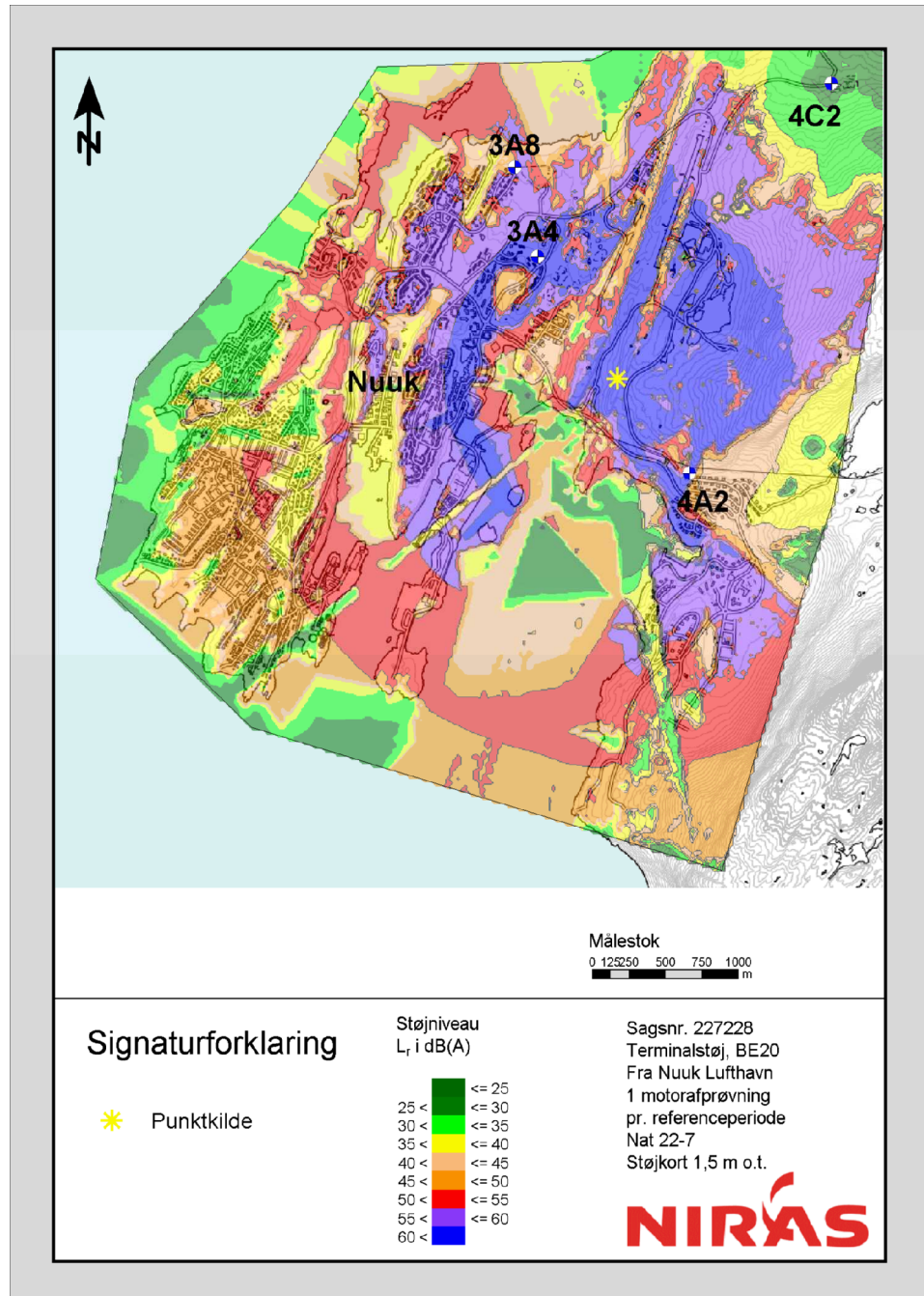
Figur 5.37:
Terminalstøj nord BE20, nat.
Punkterne 3A 4, 3A8, 4A2 er
boligområder. Område 4C2 er
område udlagt til anstaltom-
råde. Støjgrænsen på 35
dB(A) overholdes kun ved bo-
liger i de grønne områder og
er således overskredet ved
områderne 3A8 og 3 A4 samt
ved Anstalten (4C2)



Figur 5.38:
Terminalstøj syd BE20, dag.
Punkterne 3A 4, 3A8, 4A2 er
boligområder. Område 4C2 er
område udlagt til anstaltom-
råde. Støjgrænsen på 45
dB(A) overholdes ikke ved bo-
liger vest for lufthavnen (3A8
og 3A4) samt syd for lufthav-
nen ved 4A2



Figur 5.39:
Terminalstøj syd BE20, nat.
Punkterne 3A 4, 3A8, 4A2 er
boligområder. Område 4C2 er
område udlagt til anstaltom-
råde. Støjgrænsen på 35
dB(A) overholdes ikke ved bo-
ligområder i stort set hele
Nuuk.



Da støj fra motorafprøvninger betragtes som terminalstøj skal støjbidragene sammenlignes med støjgrænserne i Tabel 5.5.

Beregningsresultaterne viser, at i dagperioden vil støjgrænserne overholdes ved motorafprøvning.

I aftenperioden vil der være overskridelser op til 12 dB(A) afhængig af beregningspunkt og flytype ved boligområderne samt ved anstaltområdet. I natperioden vil der være tilsvarende overskridelser på op til 20 dB(A).

I de få tilfælde, hvor der foretages motorafprøvninger i natperioden (22-07) vil der være overskridelser af de vejledende støjgrænser i det meste af Nuuk. Det skal dog understreges, at det vil forekomme relativt sjældent og kun i de sene aftentimer eller i de tidlige morgentimer og således ikke midt om natten, og kun kortvarigt. Som udgangspunkt foretages motorafprøvninger primært i dagperioden.

Som tidligere nævnt vil motorafprøvning typisk forekomme 1-2 gange pr. uge, og motorafprøvning i natperioden vil normalt ikke forekomme særligt ofte. Der vil ved motorafprøvninger i natperioden være væsentlige overskridelser af de vejledende støjgrænser ved boliger. De vil dog være kortvarige og der vil, som nævnt ovenfor, kun være få operationer i natperioden. Samlet set vurderes det, at støjen fra motorafprøvningerne giver anledning til en moderat påvirkning.

Der sker i princippet ingen ændringer i motorafprøvningerne i forhold til i dag, dog vil der forekomme færre motorafprøvninger, da der fremover vil være færre beflyvninger med Dash8 Q200 og andre propelfly. Støjbilledet vil således være stort set uændret, dog med en mindre forekomst af motorafprøvninger og en lidt ændret placering af stedet, hvor motorafprøvninger finder sted.

Ved at sammenligne støjbilledet på Figur 5.26 med Figur 5.37 kan det ses hvordan ændringerne i støjbilledet ser ud ved motorafprøvning ved den nordlige ende af landingsbanen. Som det kan se er der kun marginal forskel, idet støjkortet er flyttet længere mod nord, dvs. nogle boliger vil få et lavere støjbidrag og nogle vil opleve et tilsvarende højere støjbidrag.

Procedurer for motorafprøvninger

Proceduren for motorafprøvninger i driftsfasen, vil fortsat være som i den nuværende lufthavn. Her foregår typiske motortests på Air Greenlands nuværende fastvingede fly over en periode på sammenlagt 5 minutter, hvor flyet ved tomgang taxier ud fra forpladsen og til en af baneenderne afhængig af den aktuelle vindretning.

Ved baneenden gives der fuld power i 15 - 30 sekunder, hvorefter der returneres til forpladsen med motor i tomgang. Beregningerne udføres for alle fastvingede fly med 30 sek. fuld power i en afstand af 100 m fra baneenderne.

Motorafprøvninger på helikoptere foretages ved rotorkøring på fuld power i 10 minutter på forpladsen.

Procedurerne kan afvige fra ovenstående efter behov. Særligt er der nogle gange behov for test af helikopter i luften umiddelbart over landingsbanen i op til en ½ time.

Øvrige motorafprøvninger kan forekomme hele døgnet, men vil dog primært forekomme i dagperioden, og det tilstræbes, at der ikke foretages motorafprøvninger midt om natten, men enten i de sene aftentimer eller tidlig morgen, såfremt der er behov for motorafprøvninger i perioden 22-07. Motorafprøvninger foretages typisk 1-2 gange/uge.

Det forventes ikke, at der skal ske motorafprøvninger på jetfly idet disse forventes udført i København. (Pers.komm. Teknisk direktør Jens R. Lauridsen, 2017). Støj fra motorafprøvning af jetfly vil give et støjbidrag der er ca. 5 dB(A) større end for propelfly.

Det er forudsat, at der kun sker motorafprøvning af et fly eller en helikopter ad gangen.

Støj fra motorafprøvningen er simplificeret ved at henføre al støj, inkl. støj under kørslen, til afprøvningsstedet.

Støj fra øvrige terminalaktiviteter

Der er foretaget beregninger af støj fra de øvrige terminalaktiviteter, som vil forekomme dagligt. De mest støjende aktiviteter vurderes at være støj fra køretøjer, der anvendes til servicering af fly samt renholdelse af landingsbanen. Støj fra faste installationer (ventilation m.v.) samt støj fra parkeringsplads (personaleparkering, taxaer og passagerer) vurderes ikke at give et betydende bidrag.

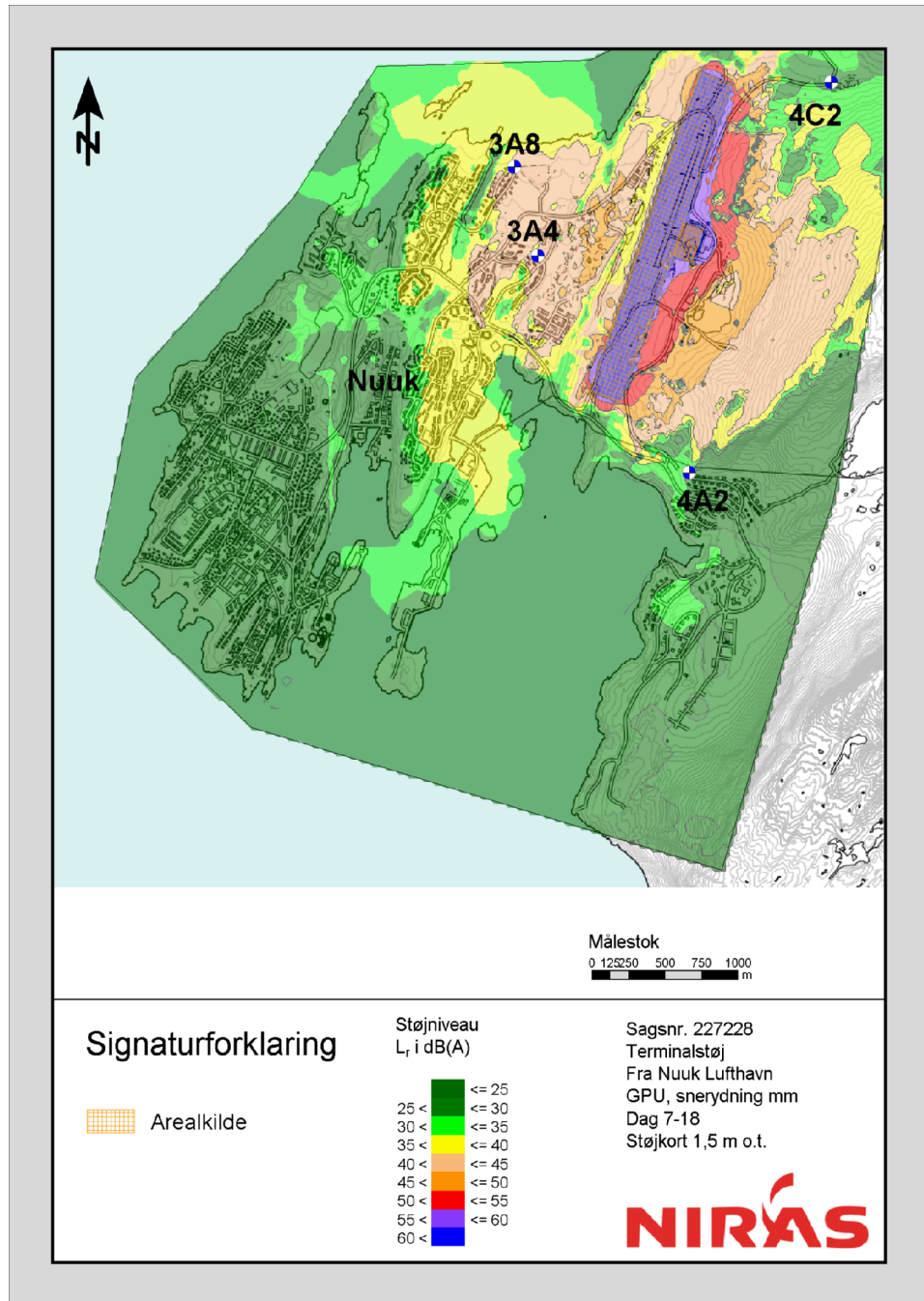
Der er anvendt følgende kildestyrker for de 4 forskellige grupper af støjkilder, som angivet i Tabel 5.9. Desuden er der foretaget et procentvist estimat på driftstiden for de enkelte støjkilder i de forskellige referencetidsrum (dag, aften, nat). Variationer vil kunne forekomme og ofte vil aktivitetsniveauet være mindre end angivet. Den øgede driftstid aften og nat i forhold til dag skyldes, at der her er kortere referencetidsrum, hvilket betyder at servicering af et enkelt fly vil give en forholdsvis høj driftstid. Den mest støjende aktivitet vil være støj fra snerydning/fejning af landingsbanen.

*Tabel 5.9:
Støj fra terminalaktiviteter
Kildestyrker er fra målinger
på Aalborg Lufthavn (Grotmij,
Acoustica, 2012).*

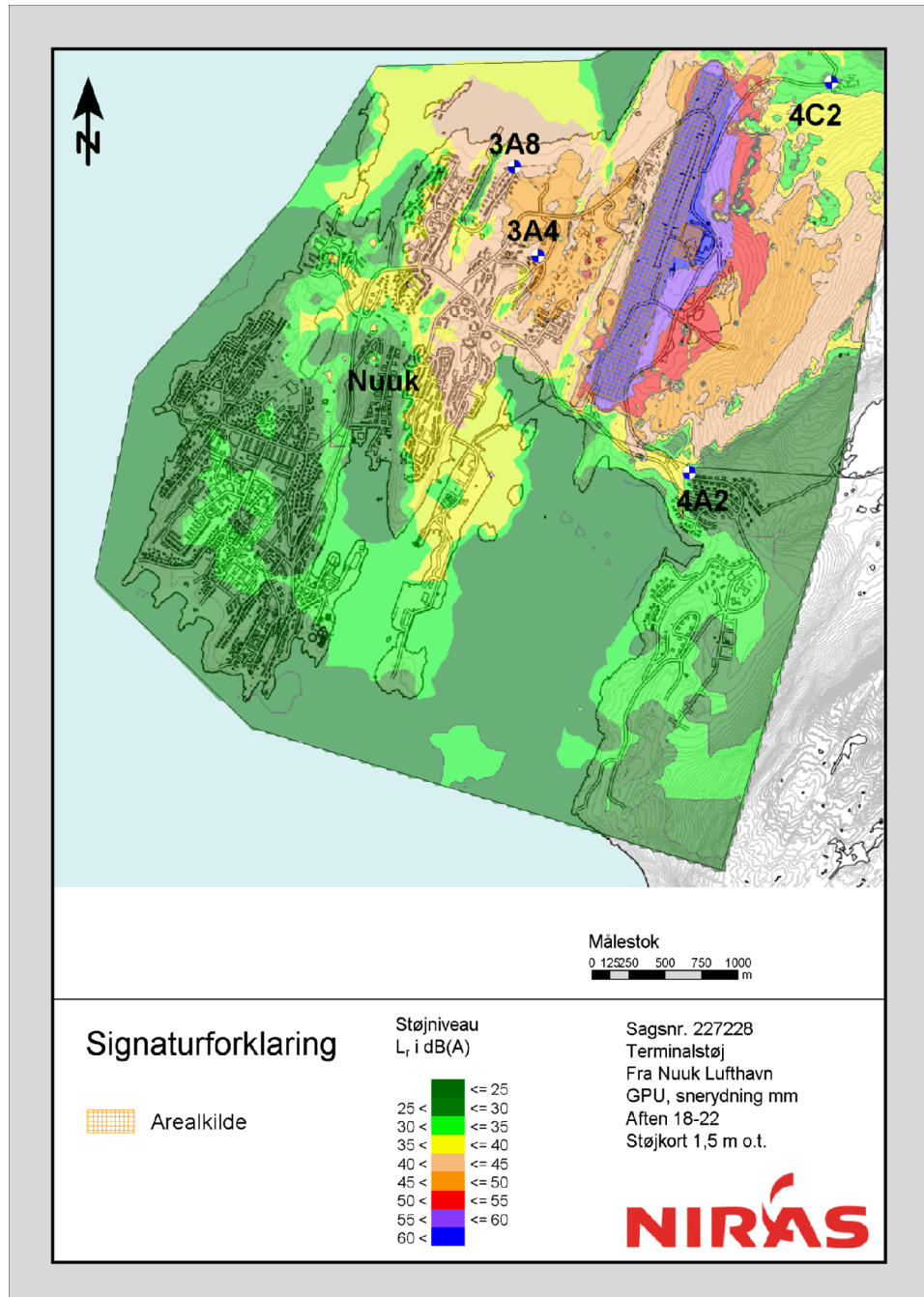
Køretøj	Sted	Driftstid 7-18	Driftstid 18-22	Driftstid 22-07	Kilde- styrke L _{WA} dB(A)
GroundPowerUnit (GPU)	Forpladsen	25 %	50 %	25 %	102,5
Stigevogne	Forpladsen	10 %	50 %	25 %	110
Servicekørsel, lastvogn	Forpladsen	10 %	50 %	25 %	101
Fejemaskine/snerydning	Landingsbane	25 %	50 %	50 %	119

Med ovenstående forudsætninger er der foretaget beregninger af støjbidraget fra de øvrige terminalaktiviteter. Beregningsresultaterne fremgår af Figur 5.40 - Figur 5.42 for dag-, aften- og natperioden.

Figur 5.40:
Støj fra øvrige terminalaktiviteter, dagperioden 7-18. Støjgrænsen på 45 dB(A) kan overholdes ved alle boliger.

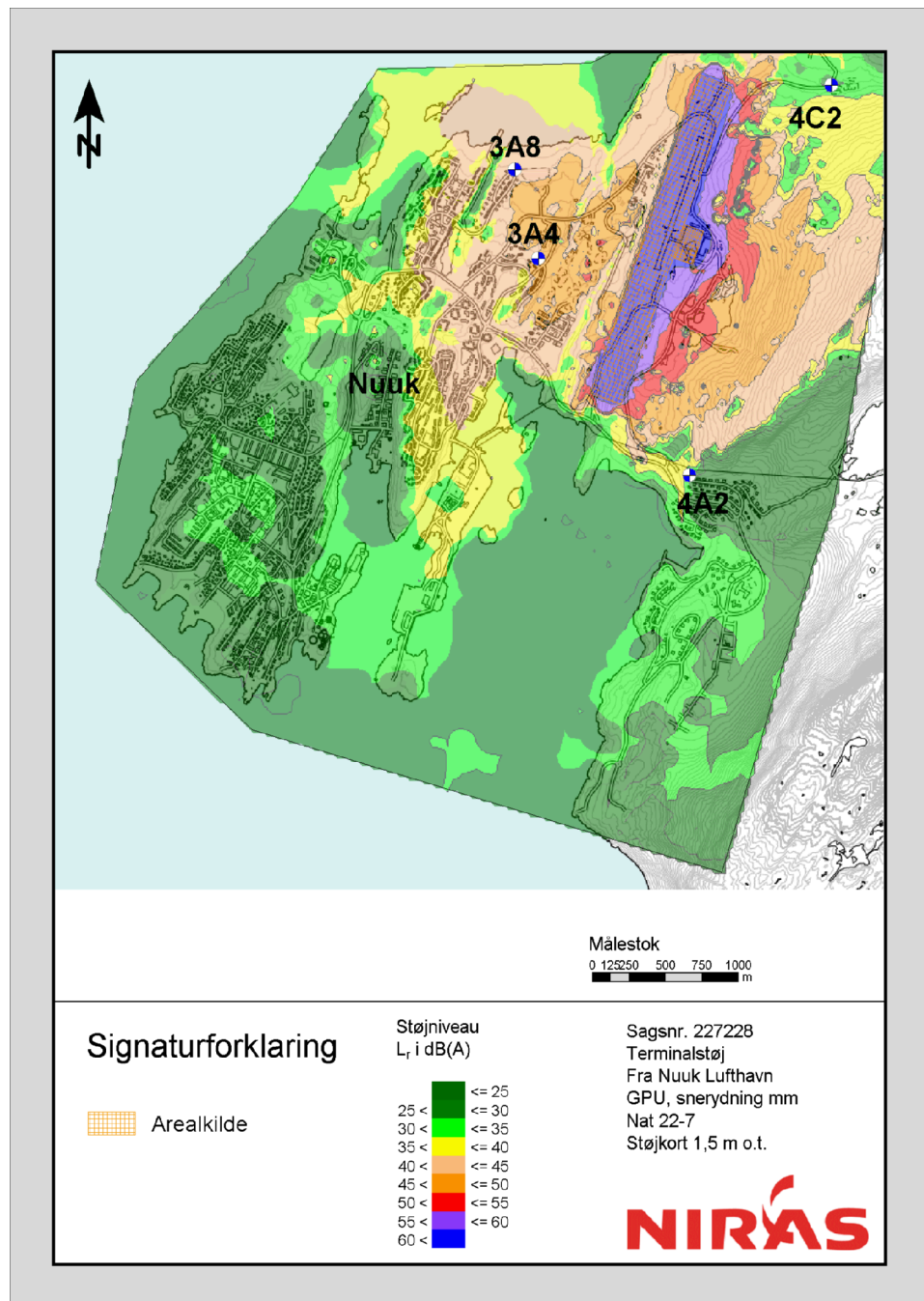


Figur 5.41:
 Støj fra øvrige terminalaktiviteter, aftenperioden 18-22.
 Støjgrænsen på 40 dB(A) ved boliger kan ikke overholdes ved boliger vest for lufthavnen. Støjgrænserne er overholdt i gule og grønne områder.



Figur 5.42:

Støj fra øvrige terminalaktiviteter, natperioden 22-7. Støjgrænsen på 35 dB(A) er overholdt ved boliger i de grønne områder. I de øvrige områder overholdes støjgrænserne ikke.



Der sker ingen væsentlige ændringer i støjbilledet i forhold til i dag.

De vejledende støjgrænser vil kunne overholdes i dagperioden. I aften- og natperioden vil der kunne forekomme overskridelser af støjgrænserne ved de nærmeste boligområder vest for lufthavnen (område 3A4 og 3A8). Overskridelsen skyldes støj fra snerydning/fejning af landingsbanerne. Det vil således kun være når der er behov for at udføre disse aktiviteter i dette tidsrum, at der vil være risiko for at støjgrænserne ikke kan overholdes. I de centrale dele af Nuuk samt ved boligområder sydøst for lufthavnen ved Qinggorput (4.A.2) overholdes de vejledende støjgrænser.

Der sker kun mindre ændringer i terminalstøjen i forhold til i dag. Støj fra motorafprøvninger vil fremadrettet blive mindre, da der fremadrettet vil være mindre behov for motorafprøvninger efter udvidelse af lufthavnen, idet jetfly ikke skal repareres i Nuuk. Herudover vil øvrige terminalaktiviteter ligeledes være de samme som i dag, dog med en anden intensitet og desuden give et ændret støjbillede som følge af den større landingsbanen. Hovedparten af aktiviteterne vil dog foregå i dagperioden, hvor støjgrænserne kan overholdes.

Samlet set vurderes der at være tale om en mindre påvirkning, idet overskridelserne ikke vil være daglige og kun berøre få boliger og kun i korte perioder, bl.a. set i lyset af, at der ofte ikke vil være aktiviteter i aften- og natperioden.

5.3.4.3 *Vibrationer i driftsfasen*

Der forventes ikke udført aktiviteter, der kan give anledning til vibrationer i omgivelserne. Der er ikke kendskab til, at flytrafik giver anledning til vibrationsgener.

5.3.4.4 *Lavfrekvent støj og infralyd*

Der er ikke kendskab til gener fra lavfrekvent støj eller infralyd fra lufthavne og fly, hverken fra Nuuk Lufthavn eller andre lufthavne/flyvepladser. Der forventes således heller ikke fremover sådanne gener.

5.3.4.5 *Trafikstøj*

Trafik til og fra lufthavnen øges i forbindelse med udvidelse af aktiviteterne og stigningen i passagerantallet. Trafikken som generes grundet lufthavnsudvidelsen er herefter lagt oven i den fremskrevne trafik. Den samlede trafik er beregnet på baggrund af den estimerede flytrafik til lufthavnen i 2031. I forhold til i dag vil der være tale om næsten en fordobling af passagerantallet, hvilket alt andet lige også vil give en fordobling af støjbidraget fra vejtrafikken, idet antallet af biler ligeledes må forventes at blive fordoblet. Der vil således kunne forventes en forøgelse af støjen fra vejtrafik med ca. 3 dB(A), idet en fordobling giver en stigning på 3 dB(A). Det skal dog understreges, at der stadig vil være tale om en relativ beskedne trafikmængde på nogle få hundrede biler pr. dag på vejnettet.

Transport til og fra lufthavnen sker med tilslutning til det overordnede vejnet i området (via en af de to adgangsveje til lufthavnen) og vurderes på denne baggrund ikke at give anledning til støjgener.

Der vil samlet set være tale om en mindre miljøpåvirkning.

5.4 Luftforurening og emissioner

Afsnittet beskriver først de eksisterende forhold, der er relevante for luftforurening og emissioner, hvorefter påvirkningen i henholdsvis anlægsfasen og driftsfasen vurderes. Vurderingerne omhandler påvirkninger fra sprængninger (fra sprængstof samt fra støv) samt emissioner fra flytrafik.

5.4.1 Metode og datagrundlag

Emissionerne er vurderet for henholdsvis emissioner fra sprængninger og andre anlægsarbejder og emissioner fra vejtrafik og lufthavnen i driftsfasen.

Vurderingen bygger på erfaringstal og viden fra miljøvurdering af andre lufthavne, fx Aalborg Lufthavn. Derudover er der anvendt emissionsdata fra Airport Air Quality Manual (ICAO, 2011).

5.4.2 Eksisterende forhold

Luftkvaliteten i et område er et kompliceret resultat af udledning, spredning i luften og kemiske og fysiske omdannelser i atmosfæren. Området omkring Nuuk Lufthavn er allerede i dag påvirket af luftforurening fra flytrafikken og øvrige aktiviteter i forbindelse med drift af lufthavnen.

Forureningen med ultrafine partikler i byerne og nedfaldet af kvælstof i natur- og havområder er blandt de mest aktuelle luftforureningsproblemer i tætbefolkede områder. På grund af den lave befolkningstæthed i Grønland vil evt. påvirkninger af luftkvaliteten være af meget lokal karakter, og begrænset til det absolutte nærmiljø. På globalt plan er det alvorligste problem udslippet af CO₂ og andre såkaldte drivhusgasser, som kan medvirke til at opvarme hele kloden. Lave kilder (fx trafik, herunder skibstrafik tæt ved kysten og havne og lokal boligopvarmning) kan give anledning til lokal luftforurening i byområder.

Luftkvaliteten vil ligeledes være påvirket af luftforurening transporteret til området fra Nordamerika og Europa/Asien fra bl.a. kraftværker, skibstrafik mm. Herudover er der en række naturlige kilder til luftforurening, fx flygtige organiske forbindelser (VOC) fra vegetation, jordstøv, salt fra havet og skovbrande. Disse kilder ligger dog i vid udstrækning uden for menneskets kontrol.

NO_x (NO og NO₂) er en god indikator for menneskabt forurening, idet den primært stammer fra afbrænding af fx fossilt brændsel eller biomasse.

Atmosfæriske målinger af NO₂ blev foretaget i 1999 og 2000 ved hjælp af diffusionsrør på en station i Nuuk samt ved Akia ca. 25 km nord for Nuuk (Hansen, Kruse, Nissen, Glasius, & Lohse, 2001). Målingerne ved Akia blev gennemført i et område uden emissionskilder og det blev anset for usandsynligt at påvirkninger fra Nuuk ville kunne måles her. På målestationen ved Akia, var NO₂ koncentrationen mindre end 0,2 µg/m³. De gennemførte NO₂-målinger i Nuuk var alle påvirket af lokale emissionskilder med en maksimal koncentration på op til 30 µg/m³ tæt på trafik og op til 11 µg/m³ i boligområder. Til sammenligning ligger baggrundskoncentrationen i Danmark på ca. 10 µg/m³. I byerne ligger baggrundskoncentrationen på ca. 15 µg/m³, og ved trafikerede veje endnu højere. Grænseværdien (årligt gennemsnit) er 40 µg/m³ (EU regler) (DCE, 2012).

Danmarks Miljøundersøgelser, nu Institut for Miljøvidenskab, Århus Universitet, gennemførte i 2002-2004 en række målinger af luftkvaliteten uden for Nuuk (DMU, 2005b). Målingerne blev gennemført på fjeldet Lille Malene beliggende nær projektområdet. Målestationen var opstillet 345 meter over havets overflade i nærheden

skiliften. NO₂ koncentrationen var i gennemsnit ca. 0,6 µg/m³ med et par kortvarige målinger, som lå på 50-60 µg/m³. Disse ekstremværdier blev forklaret med udledninger fra lokale kilder, fx snescootere og snetraktorer på skibakken.

Den overordnede konklusion er, at atmosfæren i Nuuk generelt er meget ren med undtagelse af små bidrag fra lokal forurening og bidrag fra langtransport af menneskabt forurening fra kilder i Nordamerika.

Der er ikke noget der tyder på, at den generelle luftkvalitet i og omkring Nuuk har ændret sig væsentligt siden målingerne af luftkvaliteten i 2002-2004.

Udledning af forurenende stoffer vurderes at ske fra følgende aktiviteter:

Anlæg:

- Sprængninger

Drift:

- Start og landinger
- Udsugningsanlæg og ventilationsanlæg i forbindelse med værkstedsaktiviteter
- Diffus forurening ved påfyldning af brændstof
- Udstødningsgasser ved start af flymotorer og motorafprøvning
- Udstødningsgasser fra driftsmateriel (traktor, airstarter, fejmaskiner m. fl.)
- Værkstedsaktiviteter.

I forbindelse med påfyldning af brændstof på benzin- og dieselolietankene vil der ske en fortrængning af luft mættet med benzin- og dieseloliedampe. Denne forurening vurderes ikke at give et væsentligt forureningsbidrag.

5.4.3 Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen

5.4.3.1 Udledning fra anlægsmaskiner

I anlægsfasen vil der være en udledning af forurenende stoffer fra det entreprenørmateriel, der anvendes til udvidelsen af lufthavnen. Desuden vil der være energiforbrug og emissioner af forurenede stoffer ved fremstilling af de materialer, der skal anvendes til udvidelsen af lufthavnen, samt ved transport af materialerne frem til byggepladsen.

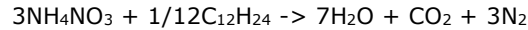
Det er valgt ikke at beregne og vurdere på emissionen af luftforurenende stoffer hidrørende fra produktion og transport af materialer, da aktiviteterne her ikke adskiller sig fra andre tilsvarende anlægsprojekter. Emissionerne vil samtidig hovedsageligt forekomme i et åbent område med god spredning, således at påvirkningen af luftkvaliteten er ubetydelig.

Vurderinger på udledningen af CO₂ adresseres i afsnit 5.9 Klimatiske forhold.

Samlet set vurderes udledningen af forurenende stoffer til luften i anlægsfasen at være af en meget lille størrelse, og miljøpåvirkningen vurderes som ubetydelig.

5.4.3.2 Emissioner fra sprængning

Det planlagte anvendte sprængstof (ANFO) består af ca. 30 % kvælstof og 6 % diesel. Kvælstoffet i den del af sprængstoffer, som eksploderer, vil reagere i henhold til nedenstående formel:



Det betyder, at resultatet af en eksplosion vil være vand, kuldioxid og frit luftformig kvælstof, som alle er komponenter, der findes i store mængder i atmosfæren, og ikke har lokale miljøpåvirkninger.

Når der gennemføres en sprængning, vil der være en vis del af sprængstoffet, som ikke eksploderer.

For at undgå, at der efterlades ikke eksploderet ANFO i de udborede huller, er det vigtigt at hullerne tildækkes, således at de sikres mod nedbør og vand. Afdækning af borehuller vil blive entreprenørens ansvar. Dette bliver stillet som et krav i udbudsmaterialet.

En del af dette vil emitteres til luften som NO_x. Afhængig af hvilke sprængningsmetode (kornstørrelse af sprængstof m.v.), der præcist anvendes (baseret på australske nøgletal) vil der forventeligt emitteres mellem 1,4 og 8 kg NO_x pr. tons sprængstof. (Australian Government Department of the Environment and Energy, 2016). NO_x vil blive spredt i luften og blive afsat til overflader på jorden. Dette vil kunne ske ved to processer: tørdeposition og våddeposition. (DCE, 2014) Tørdeposition af et stof sker, når stoffet bringes i direkte kontakt med en overflade, som fx kan være vandoverflader, jord eller vegetation.

For vegetation sker afsætningen såvel direkte på overfladen af blade, stængler og stammer som ved optag i bladenes stomata (spalteåbninger). Forskellige stoffer hæfter til overfladen med forskellig effektivitet. Når stoffet er afsat vil luftkoncentrationen aftage og raten for afsætning vil falde. Den atmosfæriske turbulens vil transportere nyt stof ned til overfladen.

Hastigheden hvormed stoffet afsættes, tørdepositionshastigheden, afhænger således af blandt andet typen af overflade, tidspunktet, meteorologiske forhold, stoffets egenskaber og for partikler desuden størrelsen. Deposition finder også sted under nedbør.

Våddeposition optræder under nedbør. Her udvasker nedbøren stofferne fra luften. Processen afhænger derfor ikke af jordoverfladens beskaffenhed. Tabel 5.10 viser tørdepositionshastigheder for NO og NO₂. For at NO_x skal kunne afsættes som våddeposition, skal den først omdannes til NO₃⁻. Ved vurdering af lokale påvirkninger af en given emission ses der derfor normalt bort fra våddepositionen, der desuden kun forekommer under regn.

Tabel 5.10: Tørdepositionshastigheder (cm/s) (DCE, 2014)

Stof	Vand	Skov	Græs
NO	0,00004	0,2	0,1
NO ₂	0,00022	1,2	0,6

Med afsæt i et forbrug af ANFO på 3.200 ton over 42 måneder vil der således ud-sendes ca. $(8 \text{ kg/t} * 3.200 \text{ ton}) = 25.600 \text{ kg NO}_x$ svarende til $7.300 \text{ kg NO}_x/\text{år}$. Med afsæt heri er der vha. OML-modellen foretaget et estimat af depositionen af NO_x omkring sprængningsområdet.

Beregning af depositionen for et givent tidsrum udføres med et alment anvendt princip:

Koncentration * depositionshastighed * tid

Da depositionshastigheden varierer med de meteorologiske forhold – og typen af overflade – skal depositionen for en given periode i princippet beregnes for hver time af året og summeres. I denne vurdering anvendes dog en konservativt vurderet årlig gennemsnitsværdi for hastigheden sammen med årsmiddelværdien for koncentrationen. Metoden vil i øvrigt være konservativ (dvs. der beregnes lidt for høje depositioner), idet der ved beregningen af koncentrationen ikke er taget hensyn til, at der fjernes/deponeres stof mellem kilden og beregningspunkterne, og at koncentrationen dermed reelt er lidt lavere, jo længere væk fra kilden man befinder sig.

Koncentrationen (årsmiddelværdi) beregnes vha. OML-modellen. Depositionshastigheden er afhængig af overfladens karakter og fremgår af Tabel 5.10. Der er taget afsæt i at græs er repræsentativt for vegetationen i området. På denne baggrund kan den årlige deposition beregnes i en given afstand fra sprængningsområdet.

Det er forudsat at alt NO_x emitteres som NO_2 , som har den største depositionshastighed. Tabel 5.11 viser de beregnede maksimale depositioner som funktion af afstanden fra sprængningsstedet.

Tabel 5.11: Makimal tørdeposition afhængig af afstanden fra sprængningsstedet

Afstand	Deposition kg N/ha/år
50 m	2,10
100 m	1,7
200 m	1,2
400 m	0,5
600 m	0,2
800 m	< 0,1

Der er ved beregningerne foretaget en række konservative skøn, der gør at den reelle deposition reelt vil være mindre. Til bortsprængning af fjeld forventes ligeledes anvendt dieselolie til fremstilling af sprængstoffet Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO), der består af en blanding af kunstgødning og dieselolie. Erfaringsmæssigt vil man af sikkerheds- og økonomiske årsager fremstille sprængstoffet på stedet, når der er tale om så store mængder sprængstof, som der her er tale om.

I alt vurderes 190 ton ANFO at være ueksploderet efter endt bortsprængning af fjeld, se afsnit 5.8.3.2 Sprængstof (kvælstof). Ud fra hvad der er oplyst af entreprenører, der arbejder med sprængning på Grønland, så vurderes 6 % af dieselolien

ikke at reagere og vil ligge tilbage når sprængningen er tilendebragt, hvorfor der kan kalkuleres med, at 11 ton dieselolie vil ligge tilbage. Ligeligt fordelt ud over en anlægsperiode på 42 måneder, svarer det til ca. 260 kg/måned. Olie vil ved eksponering blive udsat for en fordampning dels i forbindelse med temperaturstigning i forbindelse med eksplosionen, dels i forbindelse med en efterfølgende eksponering for luften.

Det er de lette fraktioner af olien (Benzen, toluen, ethylbenzen og xylener samt oliefraktionen C₆-C₁₀), der fordampes først ved åben eksponering. Væsentlig fordampning af olie kan ske op til oliefraktionen C₁₈.

5.4.3.3 Støv

Sprængningerne kan ligeledes medføre støv i omgivelserne. Mængden og spredningen af støv afhænger af den konkrete indretning og gennemførelse af sprængningerne, fx retning og afdækning. I det videre arbejde med projektering af udvidelsen af Nuuk Lufthavn skal der tages hensyn til disse forhold, således af væsentlige miljøpåvirkninger af omgivelserne undgås.

Mens anlægsarbejderne er i gang, er der risiko for støvspredning til omgivelserne. Brug af vandvogne kan forhindre luftbåret støv i at spredes i området i tørre perioder. Der er desuden stor afstand til nabobeboelser (ca. 700 m), hvorfor der ikke forventes gener for mennesker i anlægsfasen.

5.4.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen

Udvidelsen af Nuuk Lufthavn vil medføre en stigning i antallet af flyoperationer og passagerer, hvilket også vil medføre en stigning i udledningen af forurenede stoffer til luften.

Det vil være emissionen fra fly (motorafprøvning samt start og landing) der vil give langt den største emission. Emissioner fra øvrige kilder: Opvarmning, hjælpekedetøjer osv.) giver erfaringsmæssigt ikke nogen betydende udledning i sammenligning med emissionen fra fly.

I forbindelse med start af flymotorer og flyenes kørsel til og fra start- og landingsbanen vil der ske en emission af udstødningsgasser.

Udledningen vil alt andet lige blive fordoblet idet passagerantallet forventes fordoblet. Partikler og forbrændingsgasser, vil blive fortyndet i luften og spredt via vinden. Ved atmosfæren bliver NO_x omdannet og kan herefter udvaskes med nedbøren. Dette vil dog ikke ske i nærområdet. Partikler vil i et vist omfang blive tilført nærområdet specielt ved nedbør.

I forbindelse med udbygningen af lufthavnen i Nuuk med en længere landingsbane vil der være nye og større flytyper, som kan anvende lufthavnen. I dag er det primært Dash 8 – Q200 fly og helikoptere.

I fremtiden forventes lufthavnen anvendt af:

- A330-200: Airbus Industries A330-200
- A319-115: Airbus Industries A319-115
- B737-700: Boeing 737-700
- Q400: Bombardier Dash 8 Q400
- DHC8-200: Bombardier DHC8-200 (De Havilland Canada)
- Bell 212: Bell Helicopter 212

- AS 350: Eurocopter France, helicopter AS 350.

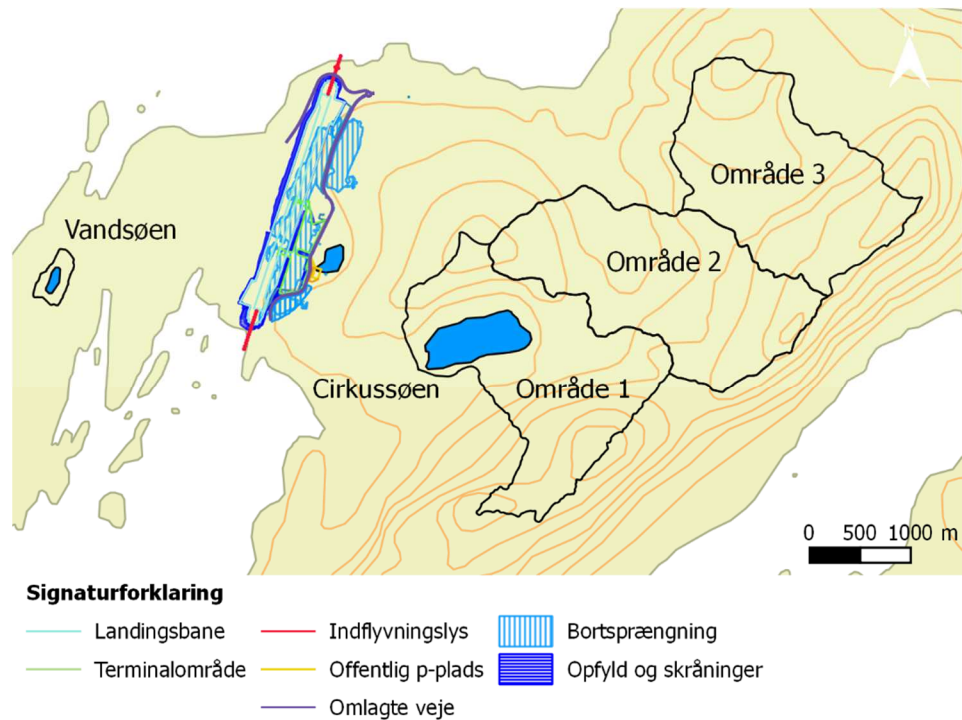
De senere år er der sket en optimering og forbedring af flymotorernes forbrænding og dermed en reduktion af udstødningsgasser. Der vil fra flyselskabernes side fortsat være fokus på optimering af brændstofforbrug og minimering af emissioner fra flyene.

Derudover tegner flybrændstof sig for godt 25-30 % af et luftfartselskabs driftsomkostninger, så branchen har naturligt fokus på operative tiltag, der kan reducere brændstofforbruget. Disse tiltag omfatter eksempelvis mere direkte flyruter, mere effektiv ruteplanlægning, reduceret vægt om bord, reduceret anvendelse af motorer på jorden, grønne starter og landinger, hyppig rengøring af flymotorer m.m. Alle tiltag der bidrager til højere effektivitet, og dermed lavere emissioner og en reduceret udledning af CO₂ (Udvalget om Dansk Luftfart, 2012). Udover disse initiativer, bliver der designet nye fly, som bruger mindre brændstof og dermed udleder mindre CO₂. Det sker bl.a. med mere effektive motorer og bedre aerodynamik (Brancheforeningen Dansk Luftfart, Udateret). Endelig forventes brændstof til fly også i fremtiden at blive mere miljørigtigt. F.eks. forventes biobrændstof i livscyklus-perspektiv at kunne betyde en reduktion på 80 % CO₂ udledning i forhold til fossile brændstoffer (Air Transport Action Group, 2009).

Tilsvarende betragtninger vil være gældende for partikler og NO_x, hvor der også alt andet lige vil kunne forventes en reduktion i udledningen fremadrettet.

Drikkevand til Nuuk indvindes fra Qallussuaq (Cirkussøen), der ligger ca. 1,5 km sydøst for Nuuk Lufthavn.

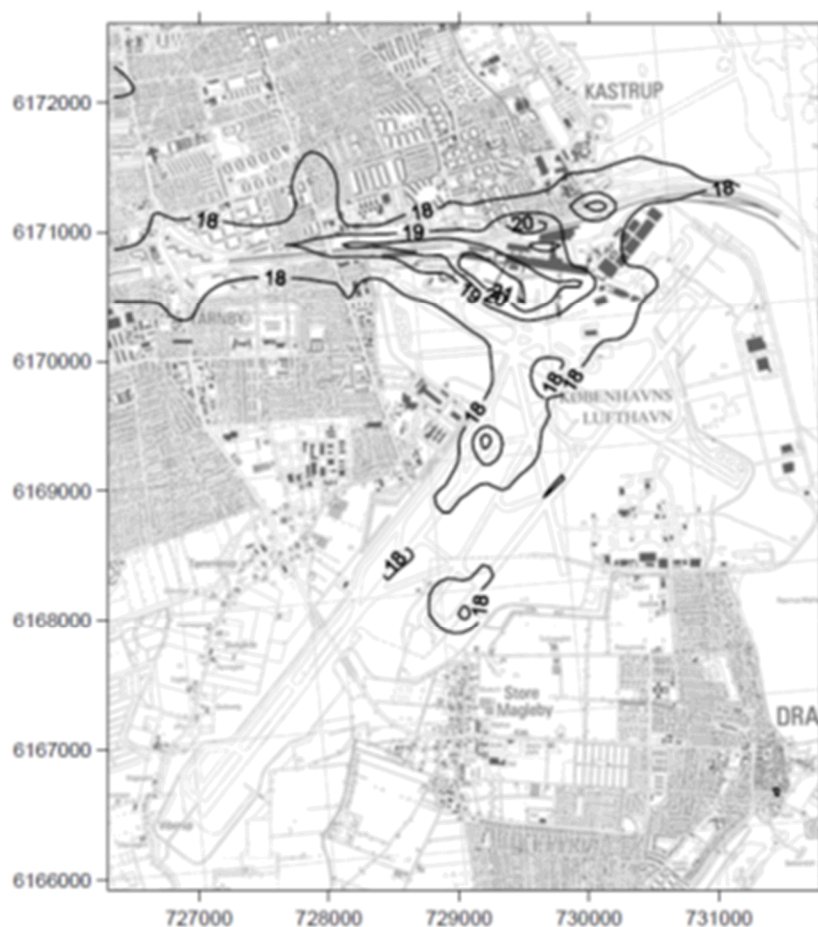
Figur 5.43:
Vandressourcer (Cirkussøen og Vandsøen) med tilhørende vandspærrezone.



Det vurderes ikke at de øgede emissioner fra lufthavnen vil påvirke søen og drikkevandsindvindingen. Emissioner fra fly, der starter og lander spredes i landingsbanens længderetning, og i mindre grad på tværs af landingsbanen.

Figur 5.44 er fra Københavns Lufthavn viser, hvorledes PM_{2,5} fordeler sig omkring landingsbanerne og forpladsen (DCE, 2011).

Figur 5.44:
Overordnet geografisk fordeling af årsmiddelværdien af PM_{2,5} (µg/m³). Spredningsberegninger med OML i gitternet på 150 m.



Da Københavns lufthavn er meget større end Nuuk Lufthavn er niveauerne selvfølgelig meget højere, men principperne for spredning er de samme. Baggrunds niveauet for partikler i Danmark og København udgør en væsentlig del af partikelniveauerne. Det vurderes at påvirkningerne fra projektet på drikkevandsressourcen er ubetydelig.

5.5 Ressourceforbrug

Dette afsnit omhandler potentielle miljøpåvirkninger som følge af udvidelsen af Nuuk Lufthavn i relation til ressourceforbrug i en række forskellige henseender under anlægs- og driftsfasen.

Som ressourcer indregnes blandt andet:

- Bortsprængning af fjeldressourcer
- Sprængstofforbrug
- Materialer til befæstelser
- Byggematerialer
- Brændstofforbrug under anlægs- og driftsfasen
- Forbrug af glatførebekæmpelse af landingsbane og afisningsmidler til fly.

Afsnittet beskriver først metode og datagrundlag, hvorefter de eksisterende forhold der er relevante for denne vurdering beskrives. Slutteligt vurderes potentielle miljøpåvirkninger i henholdsvis anlægsfasen og driftsfasen.

5.5.1 Metode og datagrundlag

Da udvidelsen af lufthavnen ikke er detailprojekteret endnu, er der ikke opgjørt forbrug af ressourcer i forbindelse med bygge- og anlægsarbejderne. Ressourceforbrug forbundet hermed er derfor beskrevet på et kvalitativt niveau.

Oplysninger om forventede mængder anvendte ressourcer i anlægsfasen er baseret på projektbeskrivelsen (kapitel 3), kommunikation med bygherre, samt VVM-anmeldelsen for udvidelsen af lufthavnen i Nuuk (Rambøll, 2016).

5.5.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives nuværende forbrug af udvalgte ressourcer på den eksisterende Nuuk Lufthavn.

5.5.2.1 Energi- og vandforbrug

Det væsentligste ressourceforbrug omfatter energi til belysning, ventilation, opvarmning og til ground power units. Den nuværende lufthavn forsynes med vand fra en råvandsledning fra Malenesøen.

5.5.2.2 Brændstof- og olieprodukter

I forbindelse med lufthavnens nuværende aktiviteter anvendes benzin og dieselolie samt diverse olieprodukter ved drift, service og vedligehold af lufthavnens driftsmateriel. Driftsmaterialet omfatter blandt andet feje- og snerydningsmaskiner, tankbiler til afisningsmidler, diverse biler, traktorer, trucks m.m. Det nuværende forbrug af brændstof- og olieprodukter er ikke kendt.

5.5.2.3 Afisningsmidler

I forbindelse med drift af den nuværende lufthavn i vinterperioden anvendes afisningsmidler ved klargøring af flyene. Afisningsmidlerne anvendes direkte på flyene på decentrale standpladser. Til afisning og bekæmpelse af tilfrysning af flyene bruges der i dag ca. 15.000 liter ublandet (30.000 liter blandet) pr år af Cryotech Polar Plus 80 og Cryotech Polar Guard II.

Derudover bruges der urea og Aviform til glatførebekæmpelse af landingsbanen. Der bruges i gennemsnit følgende mængder væsker til glatførebekæmpelse på den nuværende landingsbane:

- 3,3 tons urea pr. år
- 6,6 tons Aviform pr. år.

5.5.3 Forventede ressourceforbrug i anlægs- og driftsfasen

I det følgende gennemgås forventet forbrug af udvalgte ressourcer ved udbygning og senere drift af Nuuk Lufthavn.

5.5.3.1 Fjeldressourcer

Der skal bruges ca. 5,4 mio. m³ sprængt fjeld til opfyldning ved etableringen af den nye landingsbane. Der er beregnet et underskud af fyldmaterialer, som primært udlignes ved at udsprænge ekstra fjeldvolumen i den nordlige ende af projektområdet.

5.5.3.2 Sprængstof

Det forventes at sprængstoffet ANFO vil blive anvendt til bortspræng af fjeld. Tildelse til anvendelse af ANFO vil blive indhentet fra de ansvarlige myndigheder. I forbindelse med udbygningen af lufthavnen skal der anvendes en større mængde sprængstof. Forbrug af sprængstof vil udelukkende forekomme i anlægsperioden fra september 2018 til november 2021 (Tabel 5.12). Det vurderes, at sprængstoffet fremstilles på stedet. Generelt vil sprængning ske hele året, og sprængningsstørrelserne vil variere mellem 1.000 m³ og 200.000 m³ fjeld. Frekvensen af sprængninger vil typisk være 1-3 pr. uge (støjudbredelse ved sprængningsaktiviteter er behandlet i afsnit 5.3.3.).

Tabel 5.12:
Forventet forbrug af sprængstof.

Type	Anlægsfasen (tons)					Driftsfasen (tons)
	2019	2020	2021	2022	I alt	
ANFO	800	800	800	800	3.200	0
Dynamit	95	95	95	95	380	0

5.5.3.3 Befæstelsesmaterialer

Befæstede arealer vil blive anlagt ud fra almindelig praksis og efter tidsplanen angivet i afsnit 3.5 Tidsplan. Til anlæggelse af nye veje ved udbygningen af Nuuk Lufthavn vil der blive brugt, etableret og sprængt de i Tabel 5.13 nævnte mængder.

Tabel 5.13:
Befæstelsesmængder til anlægelse af veje.

Type	Mængde (m ³)
Udgravning	1.384
Bortsprængning	455.571
Opfyldning til planum	119.368
Sprængsten over planum	34.628
Knuseros	11.192
Stabilt grus	7.242
Grøfter	5.665
Asfalt vejbane	31.880
Asfalt sti	11.955

5.5.3.4 Byggematerialer

Bygninger vil blive anlagt ud fra almindelig praksis og efter tidsplanen angivet i afsnit 3.5 Tidsplan. Terminalbygningen i nord vil være i brug sideløbende med etablering af terminalbygningen i syd og eventuelt i en kortere periode derefter, afhængig af fremdriften på etablering af landingsbane, rulleveje og forplads.

Der kendes på nuværende tidspunkt hverken til materialetype eller mængder heraf for de nye bygninger, men det antages, at den nye terminalbygning bliver opbygget med stålrammer, gitterdragere eller træ og ståltag (trapezplader). Servicebygningen antages at blive opbygget i betonsøjler, TTS tagplader, vaffelplader samt dækelementer (etagedæk).

5.5.3.5 Brændstof

Ved større anlægsarbejder vil det største brændstofforbrug stamme fra entreprenørmaskiner, der indgår både i den fysiske bearbejdning på lokaliteten og ved bortsprængning og efterbehandling af sprængsten.

Samtidig vil der i forbindelse med lufthavnens almindelige aktiviteter anvendes benzin og dieselolie samt diverse olieprodukter ved drift, service og vedligehold af lufthavnens driftsmateriel. Driftsmaterialet omfatter blandt andet feje- og snerydningsmaskiner, tankbiler til afisningsmidler, diverse biler og traktorer.

Der kan på nuværende tidspunkt ikke siges noget om det forventede forbrug af brændstof. Det samlede energiforbrug til transport i Grønland domineres af luftfart, som i 2015 udgjorde 35,6 % af energiforbruget (Grønlands Statistik, 2017). Energiforbruget til luftfart har været faldende siden 2012 (ældste tilgængeligt data for Grønlands luftfart (Grønlands Statistik, 2017).

5.5.3.6 Produkter til glatførebekæmpelse og afisning af fly

Når den udvidede landingsbane tages i brug, forventes forbruget af produkter til fly og landingsbane at stige til følgende mængder:

- 11,5 tons urea pr. år
- 22,9 tons Aviform pr. år
- 15.000 liter ublandet Cryotech Polar Plus 80 / Cryotech Polar Guard II pr. år.

Urea er en kvælstofforbindelse med den kemiske betegnelse $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (også kaldet urinstof) og et granulat, der spredes med saltspreder monteret bag på en lastbil eller et mindre lufthavnskøretøj. Aviform er en farveløs, lugtfri væske, som består af ca. 50 % kaliumformiat og 50 % vand, samt <1 % antikorrosionsmidler. Både urea og Aviform er vandopløseligt.

Cryotech består af vand, glykol og mindre end en procent antikorrosionsmiddel. Cryotech Polar Guard består af omtrent 50 % vand og 50 % glykol, mens Cryotech Polar Plus består af omtrent 12 % vand og 88 % glykol. Polar Plus har derved det laveste frysepunkt på -60 °C, grundet det højere indhold af glykol. Glykol er et organisk stof, der kan udgøre en miljøbelastning i forbindelse med iltforbrug i forbindelse med nedbrydningen af stoffet. Glykol indeholder ingen næringsstoffer, men sammen med tilstedeværelsen af næringsstoffer, kan glykol virke fremmede på den biologiske aktivitet. Dog mangler det essentielle næringsstof, fosfor, ofte i arktiske områder, så fosfor vil være den begrænsende faktor for en øget biologisk aktivitet.

5.5.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen

Udvidelsen af Nuuk Lufthavn omfatter et forholdsvis traditionelt byggeprojekt med almindelig typer og forbrug af råstoffer. Det væsentligste forbrug af ressourcer udgøres af bortsprængt fjeld, beton, grus, stål, træ, glas og asfalt. Da udvidelsen af lufthavnen ikke er detailprojekteret endnu, er mængderne ikke opgjort. Materialer vil i videst mulige omfang være vedligeholdelsesfrie (tnt nuuk a/s, 2017).

Fjeldressourcer

Der forventes at blive brugt ca. 3.200 ton ANFO til bortsprængning af 5,4 mio. m^3 fjeld ved udbygningen af Nuuk Lufthavn. Sprængningen forventes at udlede i omegnen af 550 ton CO_2 -e, hvis potentielle miljøpåvirkning er behandlet i afsnit 5.9 Klimatiske forhold. Ved at anvende et nærhedsvurderingsprincip, for eksempel at sprængsten til opfyldning bør hentes fra bortsprængt fjeld i nærområdet, kan transporten og dertilhørende miljøpåvirkning minimeres.

Beton

Beton består af cement, vand, sand og sten, som ikke er knappe ressourcer. Sand og sten kan ofte erstattes af nedknust beton. Det forventes, at beton vil anskaffes lokalt.

Asfalt

Asfalt er et produkt, der fremstilles af sten og grus samt et bitumenbaseret olieprodukt, som binder. Produktion af asfalt kræver stort energiforbrug til opvarmning af binderen, hvilket vil betyde et forbrug af fossile brændstoffer, som ikke er fornybare ressourcer. Asfalt fra opbrydning af eksisterende veje og eventuelt eksisterende landingsbane vil indgå i kommunes asfaltværks generelle drift, og genbruges på vejnettet.

Stål

Stål er et legeringsprodukt, hvis fremstilling er miljøbelastende. Der er dog et forholdsvis stort genanvendelsespotentiale i stål. Det vil være en miljømæssig gevinst, hvis der kan anvendes stål, som er forarbejdet ud fra stålskrot.

Træ

Træ, der forventes anvendt i bygningens indvendige, synlige hovedkonstruktioner i form af limtræsbjælker, er en fornybar ressource. Træmaterialer skal sejles til Nuuk.

Affald

Byggeaffaldet fra anlægsfasen vil blive håndteret og bortskaffet i henhold til Kommuneqarfik Sermersooqs affaldsregulativ (Kommuneqarfik Sermersooq, 2016b), jævnfør afsnit 5.6 Affald og affaldshåndtering.

Udvidelsen af Nuuk Lufthavn vurderes samlet set at være forholdsvis stor på regionalt plan og vurderes at udgøre en væsentlig andel af Grønlands samlede byggeaktivitet. Det vurderes, at det forventede forbrug af ressourcer i mængder eller oprindelse vil være af mindre betydning for miljøet. Påvirkningsgraden i anlægsfasen i relation til ressourceforbrug vurderes at være ubetydelig.

5.5.5 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen

5.5.5.1 Energi- og vandforbrug

I forbindelse med en stigning i passagerantal og udvidelse af Nuuk Lufthavn kan der forventes en stigning i forbrug af el, vand og varme. Det vil ikke nødvendigvis være en opskalering direkte i forhold til passagerantal, idet der forventes at ske optimeringer, som fremadrettet vil nedbringe el-, vand- og varmeforbruget. Varmeforbrug vil dog være afhængig af vejrforholdene, og dermed ikke muligt at styre fuldstændigt. Der vil blive etableret el-varme. Det forventes, at der vil blive etableret et oliefyr og en olietank som backup-system.

Det vurderes, at miljøpåvirkningen i driftsfasen vil være mindre, da det øgede energiforbrug delvist vil kunne dækkes af energi fra vandkraftværket ved Buksefjorden.

5.5.5.2 Forbrug af brændstof og olieprodukter

Udvidelsen af lufthavnens aktiviteter vil medføre en stigning i lufthavnens forbrug af brændstof og olieprodukter i forbindelse med drift, service og vedligehold af lufthavnens driftsmateriel.

Stigningen vurderes at være i en mindre størrelsesorden, da flere af de brændstofforbrugende aktiviteter er uafhængige af antal flyoperationer og passagerantal. Den største stigning i brændstofforbrug forventes at stamme fra anvendelse af tankbiler til afisningsmidler, da anvendelsen af disse afhænger af flytyper og antal flyoperationer.

Frem mod 2051 forventes at ske en stigning i flyoperationer, som skønnes at være proportional med antallet af afrejsende passagerer (Inuplan, 2017c). Denne stigning vil medføre en stigning i forbruget af flybrændstof. Stigningen i forbruget af flybrændstof forventes ikke at stige proportionelt med stigningen i flyoperationer, da flyselskaberne kontinuerligt arbejder med at nedbringe flybrændstofforbruget. Ved anvendelse af større flytyper vil stigningen af flyoperationer reduceres.

Den aktuelle stigning i flybrændstofforbrug er ikke estimeret og vil under alle omstændigheder være afhængig af blandt andet flytype, vægt og destination og dermed vanskelig at forudse.

5.5.5.3 Produkter til glatførebekæmpelse og afisning af fly

Forbruget af produkter til glatførebekæmpelse forventes at stige som følge af udvidelsen af lufthavnens. De forventede mængder fremgår af afsnit 5.5.3 Produkter til

glatførebekæmpelse og afisning af fly. Forbruget vil være afhængig af den enkelte vinters temperatur og vejr, og der kan være markante forskelle fra år til år.

Potentielle miljøpåvirkninger i forbindelse med øget forbrug af produkter er vurderet i afsnit 5.7.4.2 Produkter til glatførebekæmpelse af landingsbane og afisning af fly samt afsnit 5.8.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen.

Det øgede forbrug af produkter forventes ikke at kunne reduceres, da afisnings- og glatførebekæmpelsesmidler bruges af sikkerhedsmæssige årsager. Håndtering og anvendelse, herunder opsamling og afledning, vil blive reguleret og styret i henhold til detailprojekteringen og vurderes dermed at ske uden miljømæssige problemer.

5.6 Affald og affaldshåndtering

I dette afsnit er der redegjort for affald og affaldshåndtering i forbindelse med anlæg og drift af udvidelsen af Nuuk Lufthavn.

5.6.1 Metode og datagrundlag

Med afsæt i udarbejdet anlægsprogram (Inuplan, 2017a) og rapport over lufthavnsbygninger (tnt nuuk a/s, 2017) er der i nærværende afsnit redegjort for typer af affald, der forventes produceret i forbindelse med anlægsfasen og driftsfasen. Anlægsfasen omfatter nedrivning af eksisterende bygninger og anlæg, samt opførelse af nye bygninger og anlæg. Driftsfasen omfatter renovering og vedligehold af fremtidige bygninger og anlæg.

Der er redegjort for håndtering, sortering og bortskaffelse af de enkelte affaldstyper, samt muligheden for genbrug eller genanvendelse af affaldet samt påvirkninger fra projektet på affald og affaldshåndteringen.

5.6.2 Eksisterende forhold

Den eksisterende affaldshåndtering i Kommuneqarfik Sermersooq er vist i Tabel 5.14 (Kommuneqarfik Sermersooq, 2016b).

Tabel 5.14:
Affaldsordning i Nuuk i henhold til Regulativ for affald fra erhverv i Kommuneqarfik Sermersooq (Kommuneqarfik Sermersooq, 2016b). Denne affaldsordning er også gældende for lufthavnen.
1) Husholdning, 2) Erhverv, 3) Entreprenør, 4) Kommunen, 5) Næringsdrivende/organisation.

Affaldstype/ fraktion	Ordning	Brugere		Drift		Bortskaffelse
		H ¹	E ²	Indsamler	Frekvens	
Dagrenovation	Ja	X	X	E ³	1-2 gange pr. uge	Forbrændingsanlæg
Natrenovation	Ja	X	X	E ³	1-2 gange pr. uge	Udledning til havet
Storskrald	Ja	X		K ⁴	Årlig forårsrengøring – 2 årlige indsamlinger	Forbrændingsanlæg, modtagestation, jerdumpen, trædumpen
Små batterier	Ja	X	X	K ⁴	Kan afleveres i butikker, bibliotek, rådhus m.v.	Udskibes til Danmark
Elektronikskrot	Ja	X	X	N ⁵	Løbende aflevering på modtagestation. Løbende indsamling/aflevering, forårs-/efterårsrengøring, miljøbil	Udskibes til Danmark
Akkumulatorer	Ja	X	X	K ⁴		Udskibes til Danmark
Farligt affald (diverse)	Ja	X	X	K ⁴		Udskibes til Danmark
Køle-/frysemøbler	Ja	X	X	K ⁴		Udskibes til Danmark
Fangstrester og døde dyr	Ja	X	X	K ⁴	Løbende aflevering til forbrændingsanlægget	Forbrændingsanlæg
Risikoaffald	Ja		X	SANA	Håndteres af sundhedsvæsenet	Udskibes til Danmark
Brændbart erhvervsaffald	Ja		X	K ⁴	Løbende aflevering	Forbrændingsanlæg, Jerdumpen, Trædumpen
Ikke-brændbart erhvervsaffald	Ja		X	K ⁴	Løbende aflevering	Jerdumpen

5.6.3 Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen

I forbindelse med nedrivningen af eksisterende anlæg og opførelse af nye anlæg vurderes der, at være risiko for miljøpåvirkninger ved:

- Affaldsbortskaffelse af byggematerialer
- Støj og vibrationer ved arbejdsprocesser (behandlet i afsnit 5.3. Støj og vibrationer)
- Spredning af forurening fra håndtering af byggematerialer.

5.6.3.1 Håndtering og bortskaffelse af affald

Der er risiko for, at byggematerialer indeholder miljøfarlige stoffer. Det skal ved projektet sikres, at der ikke sker påvirkning af miljøet ved at foretage en korrekt affaldshåndtering og sikre at omgivelserne ikke udsættes for spredning af forurening fra arbejdsprocesser.

Al håndtering og bortskaffelse af bygningsaffald skal ske i henhold til kommunens affaldsregulativ (Kommuneqarfik Sermersooq, 2016b).

I henhold til kommunens affaldsregulativ skal affaldet kildesorteres og kunne henføres til en konkret affaldskategori, hvilket betyder, at omfanget af miljøfarlige stoffer i byggematerialerne skal være undersøgt inden nedrivningen af eksisterende bygninger og anlæg igangsættes (Kommuneqarfik Sermersooq, 2016b).

Herved skal det sikres, at nedrivningen af eksisterende bygninger og anlæg sker således, at der i videst muligt omfang sikres ressourcer, der kan genbruges eller genanvendes i det nærværende projekt (f.eks. beton, asfalt) eller andre steder lokalt (f.eks. termoruder, inventar, træ og jern).

I forbindelse med nedrivningsprocessen foretages indledningsvis en miljøsanering, hvor forurenede materialer fjernes inden selve nedrivningen af bygninger. De forurenede materialer bortskaffes til enten forbrænding, deponi eller specialbehandling, alt afhængig af affaldets karakter og indhold af miljøfremmede stoffer.

Nødvendige afværgeforanstaltninger til imødegåelse af spredning af forurenede materialer i forbindelse med miljøsanering og nedrivning afhænger af anvendte arbejdsmetoder. Det vurderes at foranstaltninger, der udføres i medfør af arbejdsmiljølovgivningen, i hovedreglen vil være tilstrækkeligt til at sikre omgivelserne mod påvirkninger fra sanering og nedrivning af forurenede byggematerialer.

Affald, der ikke kan genbruges eller genanvendes, transporteres til forbrændingsanlægget, Jerndumpen eller udskibes til Danmark.

5.6.3.2 Nedrivning af terminalbygning og kontroltårn

Terminalbygningen og kontroltårnet er opført i perioden 1977-1979, med en udvidelse af terminalbygningen i 1989.

Bygningerne vurderes på baggrund af tegningsmaterialerne at have en grundplan på ca. 780 m². Terminalbygningen er opført i to etager og kontroltårnet i 4 etager. Bygningerne er opført med dæk og etageadskillelser i beton, der er båret af betonsøjler. Facadevægge består af lette konstruktioner af pladematerialer (gips, eternit (kan være asbestholdigt)), isoleringsmaterialer samt yderst aluprofilplader. Tagkonstruktionen er gitterspær med tagpap på krydsfinér. NIRAS har foretaget en begrænset besigtigelse af terminalbygningen i maj 2017.

Det vurderes på denne baggrund, at der er risiko for, at der i byggematerialerne er indhold af miljøfarlige stoffer som tungmetaller, asbest, klorerede paraffiner, isoleringsmaterialer og tjærestoffer (Miljøstyrelsen, 2017).

Da terminalbygningen og kontrollårnet er opført efter 1. januar 1977 vil de med stor sandsynlighed ikke indeholde PCB-holdige byggematerialer ud over lysarmaturer med PCB-holdige kondensatorer. Det har været tilladt at anvende disse typer kondensatorer frem til 1986. Hvis det ikke kan udelukkes, at der har været PCB-holdige kondensatorer tilstede i bygningerne skal der foretages konkrete undersøgelser ved udtagning af materialeprøver (Departementet for Miljø og Natur, 2014).

På baggrund af gennemgang af tegningsmateriale og besigtigelsen forventes, at der ved nedrivningen fremkommer bygningsaffald i form af jern og metal, beton, klinker, gips, EL- og VVS-installationer, samt vinduesglas, isoleringsmaterialer og træ. I Tabel 5.15 er der foretaget et groft overslag over forventede affaldsfraktioner og mængder.

Byggematerialerne kan forventes i større eller indre omfang, at være forurenet med miljøfarlige stoffer.

*Tabel 5.15:
Overslag over forventede affaldsfraktioner og mængder (ton) ved nedrivning af terminalbygning og kontrollårn.*

Affalds-fraktion	Genbrug eller genanvendelse (ton)	Forbrænding (ton)	Deponi på Jerndumpen (ton)	Udskibes til Danmark (ton)
Beton	900	-	45	5
Jern og metal	14	-	-	2
Træ	1	5	-	2
Fliser og klinker	5	-	5	5
Gips	-	-	5	-
EL- og VVS installationer	-	-	1	2
Glas	3	-	-	-
Isoleringsmaterialer	-	-	2	-
Andet bygningsaffald	-	8	4	4

5.6.3.3 Eksisterende landingsbane

Fra nedlægningen af den eksisterende landingsbane vil der opstå affald i form af elektriske installationer (for eksempel landingslys), hegn og skilte.

Såfremt der skal ske en egentlig opbrydning af landingsbanen vil der endvidere fremkomme affald i form af ca. 10.000 ton asfalt og et overskud, afhængigt af omfanget af opbrydningen, af underliggende lag af skærver/sten. Asfalten og de underliggende materialer af sten og skræver, kan indeholde tjærestoffer eller kulbrinter.

Asfalten på landingsbanen kan være bemalet. Malingen på landingsbanen kan indeholde miljøfarlige stoffer så som tungmetaller.

Afhængig af forureningsgrad bør opbrudte materialer fra landingsbanen kunne genanvendes i det fremtidige projekt eller indgå i Kommuneqarfik Sermersooqs asfaltværks generelle drift og genanvendes på det generelle vejnet.

Såfremt elektriske installationer, hegn eller skilte mv. ikke kan genbruges i det konkrete projekt skal dette bortskaffes til genanvendelse som kildesorteret affald.

5.6.3.4 *Afvanding og grøfter*

Under den nuværende landingsbane er der udført et gennemløb som afvander et areal på ca. 190 ha. Der opføres en ny grøft. Ved nedlægning af den gamle grøft opstår der affald i form af beton ved gennemføringer. Såfremt betonen ikke er forurennet, kan denne genanvendes eventuelt som nedknus.

5.6.3.5 *Vej*

Eksisterende vej øst for lufthavnen omlægges fra syd for det nye terminalområde til nyanlagt rundkørsel ved Anstaltvej. Derudover omlægges vej ved Siaqqinseq, nord om landingsbanen, ud til rundkørsel ved Anstaltvej.

Samlet omlægges ca. 3.640 m vejstrækning.

Asfalt og vejmaterialer (makedam og andre fyldmaterialer) kan være forurenede med tjærekomponenter og kulbrinter. Asfalt og vejmaterialer fra opbrydning af vejstrækningerne kan indgå i Kommuneqarfik Sermersooqs asfaltværks generelle drift og genanvendes på det generelle vejnet. Med en vejbredde på mellem 7 og 8 m vil fra opbrydning af vejene kunne opstå ca. 5.-10.000 ton asfalt og 12.-20.000 ton vejmaterialer.

Asfalten vil ikke umiddelbart kunne indgå i projektet som genanvendelse, da der på den nye landingsbane og terminalområdet skal benyttes en anden type asfalt.

I forbindelse med nedlægningen af vejstrækninger nedtages autoværn. Såfremt værnene ikke kan genbruges skal de bortskaffes som genanvendeligt affald.

5.6.3.6 *Kloak*

Eksisterende kloakledning af beton (Ø200) fra nuværende lufthavnsbygninger er ført under den nuværende landingsbane ned gennem Nukappiakuluk til kloakudløb i Nuuk Kangerlua. Den eksisterende kloakledning og brønde under ny bane udskiftes på en strækning på ca. 275 m.

Der vil herved opstå overskudsmateriale i form af ca. 30 tons beton. Såfremt betonen er uforurennet kan denne genanvendes evt. i form af nedknus.

5.6.3.7 *Vandforsyning*

Der skal etableres en ny rentvandsledning fra eksisterende vandværk i materielgaragen beliggende i det nordlige terminalområde frem til de nye bygninger.

Den eksisterende vandforsyningsledning omlægges i det område hvor vejen Siaqqinseq omlægges på en strækning på ca. 565 m. Vandforsyningsledningen består af præisolerede PE-ledninger og skal håndteres som affald, da den ikke umiddelbart vurderes, at kunne genbruges direkte. Der foreligger ikke oplysninger om dimension eller elfrostsikringsanlæg. Eventuelle tilhørende anlæg til vandforsyningsledningen skal bortskaffes som affald med mindre de kan genbruges andetsteds.

5.6.3.8 *El-forsyning*

Der er ført eksisterende 10 kV ledninger langs alle veje omkring den nuværende bane. Disse omlægges i forbindelse med omlægning af vejene. Der trækkes ny 10 kV forsyningsledning fra 132 kV netstation i Qinngorput til de nye lufthavnsbygninger for forsyning af disse.

Alle eksisterende 10 kV ledninger langs alle veje omkring den nuværende landingsbane omlægges i forbindelse med omlægningen af vejene anslået ca. 2.600 m. El-kablerne er ført i beskyttelsesrør af plast. Kablerne bortskaffes som kildesorteret genanvendeligt affald, såfremt de ikke kan genbruges direkte.

Der vil endvidere opstå el-affald i forbindelse med omlægningen af vejene og tilhørende gadebelysning og lavspændingsnet, anslået ca. 3.400 m. Kabler og anlæg bortskaffes som kildesorteret genanvendeligt affald, såfremt de ikke kan genbruges direkte.

5.6.3.9 *Gadelys*

Installationer til gadelys demonteres/opgraves og genbruges i videst muligt omfang. Såfremt installationerne ikke kan genbruges skal de bortskaffes som kildesorteret affald.

5.6.3.10 *Teleforsyning*

Der er udført lyslederkabel m.m. langs eksisterende vej omkring lufthavnen, samt den nye anstalt. Disse opgraves i forbindelse med omlægningen af vejene. Kablerne bortskaffes som kildesorteret affald, såfremt de ikke kan genbruges.

5.6.3.11 *Landings- og navigationshjælpemidler*

Eksisterende anlæg til visuelle landings- og navigationshjælpemidler samt tilhørende kabler og master mv. skal renoveres og tilrettes til placeringen af den nye landingsbane. Såfremt anlæggene har en tilfredsstillende tilstand vil de blive genbrugt i det konkrete projekt. Alternativt skal anlæggene bortskaffes som kildesorteret affald.

5.6.3.12 *Anlægsaktiviteter*

I anlægsperioden vil der i forbindelse med etablering af nye bygninger og landingsbane opstå affald i form af overskud, afskæringer, ødelagte byggematerialer, egentligt spild og emballage.

NIRAS har udarbejdet estimer af forventede mængder af affald i forbindelser med nyopførelse af andre typer byggerier (eksempelvis kontorbyggerier). Erfaringer fra NIRAS peger på, at der opstår mellem 20-40 kg affald pr. etagemeter fra nybyggerier. Med udgangspunkt i disse erfaringstal vurderes, at opførelsen af de nye lufthavnsbygninger vil frembringe mellem 200-400 ton affald.

Såfremt der gennemføres korrekt affaldssortering i anlægsperioden vil der forventeligt være et genbrugs- og genanvendelsespotentiale på ca. 50-75 %, samt en andel, der kan anvendes til forbrænding. Andelen af affald der deponeres vurderes at være mellem 25-40 %.

Derudover vil der forventeligt opstå byggeaffald i forbindelse med opførelse og nedtagning af skurby, samt arbejds- og oplagspladser til byggematerialer.

Fra etableringen af den nye landingsbane vurderes der ikke at opstå væsentlige mængder af byggeaffald.

Samlet set vurderes der, at være tale om en mindre miljøpåvirkning. Dette er begrundet med, at der vil være tale om en midlertidig periode (anlægsperioden), at der i stor udstrækning kan ske genbrug og genanvendelse af byggematerialerne, og at mængder af miljøfarligt affald vil være relativ beskedne.

5.6.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen

Da der er tale om at hele lufthavnsarealet og den tilhørende bygningsmasse udvides vil der i forbindelse med vedligehold heraf opstå bygningsaffald i større omfang end nuværende. Dette kan være i forbindelse med almindeligt vedligehold eller ved fremtidige energirenoveringer eller lignende.

Affald fra passagerer, administration, værksted og fra fly vil blive indsamlet og håndteret i henhold til gældende regulativer for Kommuneqarfik Sermersooq (Kommuneqarfik Sermersooq, 2016b).

Antal passagerer i Nuuk Lufthavn var i 2016 ca. 86.000 passagerer. I 2023 når denne udbygning er gennemført forventes passagerantallet at være steget med 10 % til ca. 94.000 passagerer. I 2051 forventes passagerantallet at være steget til næsten det 3-dobbelte i forhold til 2016.

Udvidelse af lufthavnen vil medføre at affaldsmængden øges nogenlunde proportionalt med antal passagerer, men det vil ikke medføre en væsentlig forøgelse af miljøbelastningen i form af affald.

Samlet set vurderes der at være tale om en mindre miljøpåvirkning.

5.7 Forurening af jord

Dette afsnit redegør for de potentielle påvirkninger i form af forurening af jord fra projektet, i forbindelse med anlæg og drift af udvidelsen af lufthavnen.

5.7.1 Metode og datagrundlag

Beskrivelser og vurderinger i dette afsnit er foretaget på baggrund af skrivebordsstudier. Der er ikke udført feltundersøgelser.

Data for mængder af fjeld, der skal sprænges, og mængder af eksplosiver er hentet fra anlægsprogrammer og udleverede regneark. Der er ikke angivet mængder for forventet brug af olieprodukter i anlægs- eller driftsfase.

Der er på nuværende tidspunkt ikke udarbejdet en jordforureningsbekendtgørelse eller jordkvalitetskriterier for Grønland, men der tages ofte udgangspunkt i de danske kriterier (Miljøstyrelsen, 2018). Nedenstående beskriver derfor aktiviteter/ anvendelse af stoffer i forbindelse med anlægsfase og driftsfase, der vurderes at kunne medføre påvirkning af miljøet og/eller vil kunne medføre en overskridelse af danske jordkvalitetskriterier (olieprodukter).

Desuden beskrives eventuelle påvirkninger af kvælstof og diesel i jord fra sprængninger i forbindelse med anlægsfasen. For driftsfasen beskrives påvirkninger af kvælstof (N) og glykol i jord i forbindelse med brug af afisningsmidler til fly og glatførebekæmpelse på landingsbane. Der er ikke danske jordkvalitetskriterier for kvælstofholdige stoffer som ammonium, nitrat med mere, samt glykol.

5.7.2 Eksisterende forhold

Den nye landingsbane og tilhørende faciliteter vil omfatte det eksisterende lufthavnsområde samt en forlængelse mod vest i sydlig og nordlig retning. Der er eksisterende potentielle forureningskilder til jordforurening i den eksisterende lufthavn i form af flere tankanlæg > 6.000 l (Asiaq, 2003) og værkstedsfaciliteter. Der har desuden været anvendt produkter til glatførebekæmpelse på den eksisterende bane og på fly. I nordlig retning for udvidelsen har der tidligere været opbevaret både, hvilket også kan have givet anledning til jordforurening med blandt andet tungmetaller og olieprodukter. Umiddelbart ved siden af den planlagte udvidelse mod nord ligger den nuværende "Jerndump", hvor der gennem mange år er blevet deponeret metalskrot samt slagge fra forbrændingsanlægget. I en periode blev der også deponeret flyveaske på stedet.

Jorden ved det eksisterende lufthavnsareal og arealet mod nord kan derfor være påvirket af forurening på baggrund af eksisterende og tidligere aktiviteter.

5.7.3 Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen

Vurderingerne af miljøpåvirkningerne i anlægsfasen, omhandler påvirkninger fra olieprodukter og sprængstof/kvælstof.

5.7.3.1 Olieprodukter

Typen og anvendelse

I forbindelse med anlægsfasen forventes en række forskellige olieprodukter anvendt i området:

- Arktisk gasolie/diesel (til drift af køretøjer/fremstilling af sprængstof)
- Hydraulikolie (til maskinernes hydrauliksystemer)

- Smøreolier.

Arktisk gasolie (herefter omtalt som diesel) er en lettere olie. Olien har en toksisk effekt på planter og dyr ved direkte kontakt. Der forventes anvendt store mængder diesel i forbindelse med anlægsfasen til drift af entreprenørmaskiner. Der anvendes også dieselolie til fremstilling af sprængstof (se afsnit 5.7.4.1 Olieprodukter).

Hydraulikolie kan bestå af forskellige typer olie. Der findes både bioolier og mineralske olier og de kan indeholde additiver, der kan være giftige for miljøet. Hydraulikolie forventes anvendt i mindre mængder.

Smøreolier er en bred kategori af oliestoffer. Smøreolier kan indeholde additiver, der kan være giftige for miljøet. Smøreolier forventes anvendt i mindre mængder.

Generelt for olieprodukter er, at hvis de spildes på jord, vil olien kunne forblive i jorden i mange år og påvirke plantevækst og udgøre en risiko for kontakt med forurenede jord. Olie nedbrydes kun langsomt i arktiske områder, hvor naturlige olienedbrydere (bakterier), mangler næringsstoffer for at kunne nedbryde olien. (Filler, Snape, & Barnes, 2008). Det er dog muligt at forcere nedbrydning af olieprodukter, under arktiske forhold – bl.a. via stimuleret naturlig nedbrydning. I forbindelse med sprængninger vil der vil blive tilført næringsstoffer sammen med olien, der vil stimulere bakteriers nedbrydning af olien. Stimulering af bakteriers nedbrydning af olie ved tilsætning af gødning er en anerkendt metode, der er afprøvet mange steder i Arktis – også i Grønland.

Risiko for spild

I forbindelse med anlægsfasen vil der være aktiviteter, der medfører risiko for olieforurening af jord. Der vil være trafik med entreprenørmaskiner i området, der kan spilde olie. Det vurderes også, at der vil blive opstillet midlertidige flytbare beholdere med olieprodukter til blandt andet tankning af køretøjer under anlægsarbejdet. Området vil i den fase være ubefæstet og eventuelle spild vil have direkte på jorden. De mest sandsynlige uheld er:

- Spild i forbindelse med tankning (diesel)
- Utætte tanke og tromler for eksempel som følge af gennemtæring, påkørsel m.m. (diesel, motorolie, hydraulikolie)
- Utætte hydraulikslanger på køretøjer (hydraulikolie)
- Dryp fra maskiner i forbindelse med parkering/drift i området (smøreolier, diesel og hydraulikolie).

Mulig spildudbredelse for olie

Mindre spild af olieprodukter på terræn har typisk en begrænset horisontal og vertikal udbredelse. Olien vil som regel binde sig til jordpartikler og organisk materiale, men der vil stadig ske en spredning af olie opløst i vand – for eksempel ved nedbør. Ved spild af større oliemængder vil der kunne ske spredning af ren olie. Spredningens hastighed vil øges på stejlt terræn, frosne overflader og/eller transport i aktivlaget ovenpå permafrost eller på fjeld, hvor olien vil søge mod lavere beliggende områder. Hvis olien når frem til vandoverflader vil spredningen hurtigt kunne øges.

Potentielle påvirkninger af oliespild

Ved oliespild på jord, kan der opstå en risiko for kontakt med forurenede jord for mennesker.

Vegetationen kan tage skade, enten ved direkte kontakt mellem olie og vegetation på overfladen eller hvis olien får lov at trænge ned i jorden til planternes rødder. Olie i arktiske jorder nedbrydes langsomt under normale omstændigheder og eventuelle spild vil derfor kunne påvirke vegetationen mange år frem (Bay, 1997).

På grund af den vurderede lokale udbredelse på overfladen, vurderes der at være mindre risiko for at fugle og dyr vil komme i kontakt med en jordforurening med olie – blandt andet fordi eventuel overfladevegetation vil tage skade og derfor ikke være fødeemne.

Olie i jord fra eventuelle spild kan opløses og transporteres med grundvandet og overfladevandet – se afsnit 5.8 Overfladevand og spildevand.

5.7.3.2 *Sprængstof/kvælstof/diesel*

I forbindelse med etableringen af en ny længere bane skal der anvendes en del sprængstof, der vil være baseret på diesel og kvælstof (N), som er et næringsstof.

Typer, anvendelse og påvirkning

I forbindelse med anlægsfasen forventes der i Nuuk bortsprængt ca. 5,4 mio. m³ fjeld. Der forventes anvendt:

- 3.200 ton ANFO (kvælstofholdigt sprængstof - Ammonium Nitrate Fuel Oil)
- 380 ton dynamit.

Det vurderes sandsynligt, at sprængstoffet vil blive fremstillet på stedet ved at blande ammoniumnitrat med dieselolie. Blandingen sker normalt i en speciel blander, der kan tage 1 bigbag med ammoniumnitrat, hvor efter der tilsættes dieselolie. Der tilsættes ca. 6 % diesel. Der vurderes ikke at være fri fase olie til stede i den færdige blanding, når den er mikset sammen.

Er der udlagte ladninger, der ikke går af i forbindelse med sprængninger, kan der efterlades ikke-eksploderet ANFO i udborede huller. Ikke-eksploderet ANFO kan også blive spredt ud området i forbindelse med en detonering af øvrigt sprængstof.

For at minimere risikoen for, at der efterlades ikke eksploderet ANFO i de udborede huller er det vigtigt at tilrettelægge arbejdet således, at risikoen for, at der løber vand ned i borehullet reduceres. Det vil være entreprenørens opgave af tilrettelægge arbejdet så denne risiko minimeres.

Bortsprængning af fjeld forventes at ske i hele anlægsperioden. Normalt vil der være ca. 1-2 % ueksploderet ANFO tilbage efter en sprængning (Rambøll, 2013). Der er på baggrund af nyere erfaringstal konservativt regnet med 6 % i den videre beregning svarende til 190 ton ANFO. Dette er bl.a. begrundet i risikoen for at der tilføres vand til sprængstoffet inden det sprænger. Kvælstofmængden i de 190 ton er ca. 33 % svarende til 63 ton N. I forbindelse med anlægsfasen kan der således blive udledt 63 ton N over 42 måneder svarende til et gennemsnit på 1,5 t/måned (Tabel 5.16).

Kvælstofmængden i sprængstoffet består af nitrat (NO₃⁻) og ammoniak (NH₄⁺/NH₃). Begge salte er meget vandopløselige, hvorfor de vil udvaskes til omgivelserne, når de kommer i kontakt med vand (se afsnit 5.8 Overfladevand og spildevand). En del af ammoniakken vil afdampe som en gas og opløses i luften (se afsnit 5.4 Luftforurening og emissioner).

Tabel 5.16:
Sprængstofmængder og be-
regnet mulig kvælstof (N) ud-
ledning.

Sprængning af fjeld (m ³)	Sprængningsmængde (ton)	Ueksploderet ANFO (ca. 6 %) (ton)	Kvælstofmængde i ueksploderet ANFO (ton)	Kvælstof – Gennemsnit pr. måned (ton)
5.400.000	3.200	190	63	1,5

Det må antages, at der også er diesel tilbage i det ueksploderede sprængstof. Ved 6 % tilsat diesel og den konservative vurdering af op til 6 % ueksploderet sprængstof, giver det en mængde på op til 11 t diesel, der er tilbage efter sprængningerne. Fordelt over 42 måneders sprængningsarbejde giver det 260 kg/måned.

Ved spredning af diesel i forbindelse med eksplosion må der forventes en spredning over et større areal og i et meget tyndt lag. Ved en udetoneret ladning vil kontakt med vand medføre en opløsning af ammonium nitrat og olie, der vil blive fortyndet efterhånden som det opblandes med øvrigt vand i terrænet.

I begge tilfælde vurderes det, at koncentrationerne over tid pr. arealenhed er begrænsede. Et simpelt regnestykke med afsæt i en udledning på 260 kg/måned og et arbejdsareal for sprængninger på ca. 2.200 x 500 m vil give en udledning på 0,2 g/m²/måned. Ovenstående udregning er baseret på en worst case situation, hvor 6 % af dieselolien ikke reagerer.

NIRAS har via sit virke i Grønland gjort en del erfaringer med olierester i jord og vand, og hvordan de omsættes. Olie vil ved eksponering blive udsat for en fordampning, dels i forbindelse med en eventuel temperaturstigning i forbindelse med eksplosionen, dels i forbindelse med en efterfølgende eksponering for luften. Det er de lette fraktioner af olien (Benzen, toluen, ethylbenzen og xylener samt oliefraktionen C₆-C₁₀), der fordamper først ved åben eksponering. Væsentlig fordampning af olie kan ske op til oliefraktionen C₁₈. Sollys kan nedbryde visse bestanddele i olien, men ikke alle. Lys kan dermed medføre væsentlige forandringer i oliens sammensætning.

NIRAS har en del erfaringer med biologisk nedbrydning af olie i Grønland. I jorden findes der naturlige bakteriestammer, der kan nedbryde olie, når de rette forudsætninger er til stede. Ved stimulering med kvælstof kan disse bakteriers antal vokse betydeligt og accelerere nedbrydningen af olie. Ved opblanding med ammoniumnitrat til ANFO kommer olierester og kvælstof ud samtidig. Der er således gode chancer for, at en accelereret biologisk nedbrydning af olien vil finde sted. Biologisk nedbrydning finder sted ned til under 0 °C, men sker mest optimalt ved temperaturer over 5 °C. Andre faktorer som koncentration af kvælstof, tilstedeværelse af ilt m.m. har også indflydelse.

NIRAS har også konstateret væsentlig nedbrydning af totalkulbrinter i vandfasen (>90 %).

Der vurderes ikke være fri fase olie til stede, der kan medføre forurening af jord. Yderligere spredning af olien vil derfor ske i opløst form i vandmiljøet.

Det vurderes, at der kan være en begrænset midlertidig lokal påvirkning på land under anlægsarbejdet. Der forventes ikke langtidseffekter som f.eks. jordforurening på grund af opløst olie. Der er i litteraturen søgt efter eksempler på, at brugen af ANFO har medført synlige eller usynlige problemer med olierester. Der er ikke lokaliseret artikler, der understøtter dette. I forbindelse med litteratureftersøgning – f.eks. lokaliteter, hvor der bruges meget ANFO (miner), er der ikke fundet materiale

der omhandler andet end oliespild i forbindelse med opbevaring eller videnskabelige artikler der omhandler en evt. olierest. Der fokuseres alene på tilførslen af nitrogen i samtlige de undersøgelser, der er lokaliseret i litteratursøgningen.

I den periode, hvor nedbrydningen af olie er på sit laveste, på grund af lav temperatur, vil der ikke ske en udledning af opløst olie til recipienten, da transportvejene for den opløste olie m.m. er frosset til. Mængden af olie, der kan nå at blive omsat, afhænger af oliens opholdstid i terrænet, før end den når enten Malenebugten mod syd eller Godthåbsfjorden mod nord, se afsnit 5.8.3.2.

Det vurderes, at den resterende dieselolie ikke vil give anledning til jordforurening, men enten vil fordampe og/eller blive opløst i overfladevand (se afsnit 5.8 Overfladevand og spildevand).

Risiko for spild

Ammoniumnitrat opbevares normalt i sække (big-bags på ca. 1.000 kg). Ved transport og håndtering kan der ske spild, hvis sækken revner eller lignende. Da ammoniumnitrat er et fast stof, vil det let kunne opsamles. Fra big-bags hældes ammoniumnitrat i en tragt og derfra ned i en mixer. Der vil kunne ske spild hver gang man håndterer AN/ANFO og nok mest omkring borehullet som oplades.

Herudover vil der være risiko for spild af olie når ANFO blandes. Det vil derfor være nødvendigt at have et beredskab klar så evt. spild straks kan opsamles og bortskaffes.

Mulig spildudbredelse for kvælstof

Ammoniumnitrat og ANFO er faste stoffer, hvor kvælstof hurtigt vil kunne opløses ved påvirkning af vand og udbredes i vandopløst form. En decideret jordforurening er derfor ikke sandsynlig.

Potentielle påvirkninger af spild af ammoniumnitrat

Ved spild af ammoniumnitrat, kan vegetationen blive svedet af, hvor spildet sker, hvis det får lov til at blive liggende.

5.7.3.3 Samlet vurdering af påvirkning i forbindelse med anlægsfasen

I forbindelse med anlægsfasen forudsættes det, at oplag af olieprodukter og ANFO indrettes forsvarligt, således at risikoen for spild minimeres. Det forudsættes ligeledes at spild af olieprodukter og kvælstof opsamles, såfremt de spildes under de forberedende sprængningsarbejder.

Der er ikke er fundet undersøgelser, der redegør for om der er problemer med dieselolierester i forbindelse med brug af ANFO. Vurderingerne af mængden af spild er baseret på en worst case betragtning, der giver anledning til en påvirkning af olie med ca. 0,2 g/m²/måned i anlægsperioden på 42 måneder. Som nævnt forventes, der dels at ske en fordampning og dels en mikrobiel nedbrydning. Disse størrelser kan ikke beregnes, men det er vurderet, at den måde olien kommer ud i naturen på ikke vil medføre koncentrationer i jorden, der kan give anledning til længerevarende påvirkninger.

På den baggrund vurderes det, at risikoen for forurening af jord er mindre, og der vil være tale om en mindre miljøpåvirkning.

5.7.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen

Vurderingerne af miljøpåvirkningerne i driftsfasen, omhandler påvirkninger fra olieprodukter og sprængstof/kvælstof.

5.7.4.1 Olieprodukter

Typer, anvendelse og miljøpåvirkning

I driftsfasen forventes der anvendt:

- Arktisk gasolie/diesel (til drift af køretøjer og opvarmning)
- Benzin (til tankning af mindre fly (AV-gas))
- Jetfuel (fly- og helikopterbrændstof).

Arktisk gasolie/diesel forventes anvendt som drivmiddel til køretøjer. Der forventes ikke tankanlæg til køretøjer på stedet. Der etableres el-varme til opvarmning af bygninger, men der forventes også etableret et backup-system med oliefyr og en olietank.

Benzin og jetfuel er lette olieprodukter, der flyder let, spredes hurtigt og som kan fordampe på kort tid, hvis de rette omstændigheder er til stede. Er de først i jorden, sker der dog stort set ingen fordampning.

AV-gas (Aviation gasoline) anvendes af små fly. Produktet er en blyholdig benzin – dog med lavt blyindhold.

Jetfuel anvendes som fly- og helikopterbrændstof. Der vil blive indkøbt 2 tankvogne, der henter jetfuel på det lokale tankanlæg i Nuuk. Der vil således ikke blive fast tankanlæg til jetfuel på stedet. Tankvognene har dog fast plads i lufthavnen.

Risiko for spild

Der vil være risiko for spild i forbindelse med opbevaring og håndtering af olieprodukter samt i forbindelse med tankning af fly. Opbevaring, håndtering og brug af olieprodukter vil udelukkende ske på befæstede områder og eventuelle spild vil derfor være afskåret fra direkte kontakt med jorden.

Risikoen for jordforurening vurderes derfor som lille.

Mulig spildudbredelse for olie

Mindre spild på fast belægning vil fordampe eller blive opløst af nedbør. Større spild kan eventuelt brede sig uden for den faste belægning og give anledning til jordforurening.

Potentielle jordpåvirkninger af oliespild

Potentielle jordpåvirkninger af oliespild i driftsfasen er identiske med dem for anlægsfasen og nævnt ovenfor i afsnit 5.7.3.1 Olieprodukter.

5.7.4.2 Produkter til glatførebekæmpelse af landingsbane og afisning af fly

Der forventes anvendt de samme typer produkter, som anvendes i de øvrige lufthavne i Grønland i dag.

Typer, anvendelse – mængder

- Urea (glatførebekæmpelse på landingsbane)
- Aviform (glatførebekæmpelse på landingsbane)
- Cryotech Polar plus 80 (afisning af fly)
- Cryotech Polar Guard II (afisning af fly).

Urea fås som granulat og består af 46 % kvælstof. Urea er vandopløseligt og tidligere forbundet med eutrofiering af søer i Danmark på grund af det høje indhold af kvælstof.

Aviform er en farveløs, lugtfri væske. Den består af ca. 50 % kaliumformiat og 50 % vand samt <1 % antikorrosionsadditiv. Aviform er 100 % opløselig i vand. Aviform er let nedbrydeligt i forbindelse med en iltforbrugende proces.

Cryotech Polar Plus 80 og Cryotech Polar Guard II er begge glykolbaserede produkter. Glykol er et organisk stof, der kan udgøre en miljøbelastning i forbindelse med iltforbrug under nedbrydningen af stoffet.

Det er i VVM-anmeldelsen vurderet (Rambøll, 2016), at der i den nye lufthavn i Nuuk vil blive anvendt de samme typer af kemikalier til glatførebekæmpelse af landingsbanen, som der anvendes i dag. Forbruget i dag er på 3,6 ton Urea og 6,6 ton Aviform. Hvis det antages, at mængden af kemikalier er ligefrem proportional med størrelsen af landingsbanen, kan der forventes et fremtidigt forbrug i størrelsesordenen:

- Urea: 11,5 tons pr. år
- Aviform: 22,9 tons pr. år.

Det nuværende forbrug af Cryotech Polar Plus 80 / Guard II i Nuuk er ca. 15.000 l. ublandet om året, og det forventes at der fremover vil blive anvendt tilsvarende mængder.

Risiko for spild/spredning

I forbindelse med drift af lufthavnen kan der ske spild af produkterne. Produkterne anvendes blandt andet på landingsbane, apron og på selve flyene. Afisning af fly forventes at ske decentralt. Det vil sige at der ikke indrettes et område med mulighed for opsamling af overskudsprodukt. Brug af, eller spild af, produkter vil derfor give bidrag af opløst kvælstof til overfladevand, der afledes fra området, men vil ikke medføre jordforurening.

Spildudbredelse

Spildudbredelse vurderes at ske som opløst i vand (afsnit 5.8 Overfladevand og spildevand).

Potentielle jordpåvirkninger

De anvendte produkter vurderes at blive spredt via vandbaseret transport uden nævneværdig vedhæftning til jordpartikler og vurderes derfor ikke, at give anledning til jordforurening. Spild af koncentrerede produkter direkte på jorden vil kunne medføre afsvidning af vegetation.

5.7.4.3 Samlet vurdering af påvirkning i driftsfasen

Ved indretning af olietanke og -oplag efter forskrifterne, etablering af tæt belægning og opsamling af eventuelle spildte olieprodukter, vurderes der at være en ubetydelig risiko for at driften vil medføre jordforurening med olieprodukter.

Ved indretning af oplag af produkter under tæt tag, almen anvendelse og opsamling af spild vurderes der, at være en ubetydelig risiko for at brug og opbevaring af de nævnte produkter kan medføre jordforurening.

5.8 Overfladevand og spildevand

Forholdene omkring vand gennemgås, herunder særligt forholdene vedr. overfladevand og drikkevandsbeskyttelse og håndtering af spildevand. Dette inkluderer vintersituationer, hvor der er store mængder sne og is tilstede. Der vurderes ikke at være grundvand til stede i området, men der vil være overfladevand og strømmende vand i sprækker i området.

5.8.1 Metode og datagrundlag

Dette afsnit beskriver hvilke potentielle miljøpåvirkninger afledning af overfladevand og spildevand ved udvidelse af Nuuk Lufthavn kan have på overfladevand i henholdsvis anlægs- og driftsfasen.

Med overfladevand menes i denne sammenhæng vand, som afledes til det omgivende miljø under anlægsarbejdet af lufthavnen og i driftsfasen fra bygningstage, landingsbane og øvrige befæstede arealer, hvor der ikke er en betydelig andel eller mængde af stoffer, som afviger fra, hvad der sædvanligvis findes i overfladevand fra tage og helt eller delvist befæstede arealer, som beskrevet i Spildevandsbekendtgørelsen (Selvstyret, 2015). Overfladevand i sommermånederne hører til denne kategori.

I beskrivelse og vurdering af potentielle miljøpåvirkninger på overfladevand fokuseres der på olieprodukter, sprængstoffer, glatførebekæmpelses- og afisningsmidler og brandslukningsmidler. Med spildevand menes i denne sammenhæng sanitært spildevand (sort vand) fra lufthavnsbygningerne, spildevand fra husholdning, vaske m.v. (gråt vand) samt overfladevand, hvori der er en betydelig andel eller mængde af stoffer, som der indeholder en andel stoffer som afviger fra hvad der sædvanligvis findes i overfladevand fra tage og helt eller delvist befæstede arealer, som beskrevet i Spildevandsbekendtgørelsen (Selvstyret, 2015).

Det forudsættes, at der på lufthavnsområdet træffes foranstaltninger, således at Spildevandsbekendtgørelsen (Selvstyret, 2015) kan overholdes. For overfladevand betyder det, at der bl.a. ikke må være betydelige mængder næringsstoffer og olie- og benzinrester i det vand, som udledes direkte til det omgivende miljø. Dette sikres bl.a. ved at lufthavnen har en beredskabsplan (Emergency and Spill Response and Management Plan) og et beredskab (Spill Response Team), som står klar i tilfælde af uheld. I tilfælde af uheld, f.eks. ved spild af brændstof, vil beredskabet straks rense op.

I forbindelse med den daglige drift vil overfladevand i nogen grad også kunne forurennes, men det vil være i så små koncentrationer, at det ikke vil kunne karakteriseres som spild og dermed heller ikke som omfattet af Spildevandsbekendtgørelsen. Sne fra landingsbane og terminalområdet, hvor der er behandlet med glatførebekæmpelsesmidler eller midler til afisning af fly vil kunne indeholde en forhøjet andel og sammensætning af stoffer, specielt kvælstof, der afviger fra hvad der ellers findes i overfladevand, og skal derfor efter Spildevandsbekendtgørelsen (Selvstyret, 2015) formelt set regnes som spildevand. Dette spørgsmål er behandlet i afsnit 5.8.4.2.

Vurderingerne er baseret på eksisterende viden suppleret med observationer i forbindelse med feltbesigtigelser i juli 2017.

I Terms of Reference for VVM-redegørelsen for udvidelse af lufthavnen ved Nuuk (Rambøll og Orbicon Grønland, 2017), ønskes der særligt et fokus på forholdene i

Malenebugten, og hvordan udvidelsen kan sikre, at der ikke sker en forværring af den økologiske tilstand i bugten.

Beskrivelse og vurdering vil være kvalitativ og i det omfang der er data til rådighed, kvantitativ.

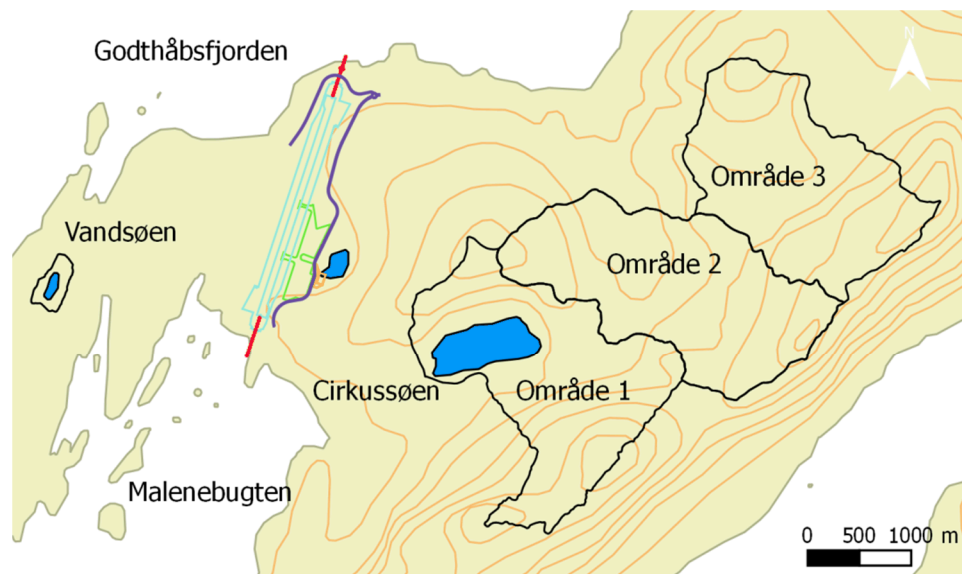
5.8.2 Eksisterende forhold

Den eksisterende lufthavn i Nuuk har en landingsbane på 950 meter, og vil med projektet blive udbygget til en 2200 m landingsbane udstyret med nye bygninger og landingshjælpemidler (se kapitel 3 Projektbeskrivelse).

Spærrezoner i forhold til drikkevand

Den projekterede udvidelse af lufthavnen ligger ikke inden for spærrezoner for søer til drikkevandsforsyning (Rambøll, 2016). Figur 5.45 viser, hvor vandspærrezonen for den nærmest beliggende drikkevandssø, Qallusuaq Cirkussøen, er angivet. Qallusuaq, ligger opstrøms lufthavnen (Nukissiorfiit, 2006).

Figur 5.45: Oversigtskort, der viser den planlagte placering af lufthavnen og vandspærrezonen om Qallusuaq (Cirkussøen), der forsyner Nuuk med drikkevand.



Der findes ingen vådområder inden for projektområdet, men enkelte vandløb som afleder til havet.

Den årlige nedbør (perioden 1961 – 1990) ligger på 752 mm, med juli, august og september som de mest nedbørsrige måneder (www.dmi.dk, 2017).

Malenebugten

Recipienterne ved Nuuk udgøres af marine områder. Nuuk fjorden er et stort og forgrenet fjordområde med vanddybder ned til ca. 400 m tæt ved Nuuk. På sydsiden af Nuuk halvøen ligger Malenebugten, der har en vanddybde ned til 150 m. Her ligger Admiralitetsøerne som skaber læ for Nuuk havneområde. Malenebugten står i åben forbindelse med Nuuk fjorden og har mod sydvest også forbindelse til kystfarvandet gennem Narssaq-løbet. (Akvaplan-niva Asiaq, 1999).

Inderst i Malenebugten findes et mindre hydrografisk isoleret tærskelbassin ³ med en bassindybde på ca. 25 m og et areal på ca. 300 m x 500 m samt en tærskeldybde på 9 m. Ellers er der ikke tærskler i bugten, som står i åben forbindelse med Nuuk-fjorden og Narssaq løbet. I Malenebugtens sydøstligste hjørne munder en mindre elv ud. Der er stor tidevandsforskel omkring Nuuk, og da hele vandudskiftningen i Nuuk fjorden sker gennem den relativt trange fjordmunding ved Nuuk, er der generelt høje strømhastigheder. På trods af, at havområdet omkring Nuuk generelt er karakteriseret af høje strømhastigheder og god vandudskiftning, har undersøgelser dokumenteret områder med dårlig vandudskiftning, og hvor miljøtilstanden var dårlig. Generelt er artdiversiteten i Malenebugten høj, dog er tærskelbassinet præget af en organisk belastning. (Akvaplan-niva Asiaq, 1999).

Tidligere undersøgelser dokumenterer en betydelig organisk overbelastning i Malenebugtens indre del. I tærskelbassinet i den inderste del af Malenebugten var miljøtilstanden således meget dårlig på grund af påvirkning fra spildevandsudledning (Carl Bro A/S, 2001). Forholdene er siden forbedret ved at flytte spildevandsudløbet længere ud i bugten (COWI, 2018b).

Der er således i det følgende primært fokuseret på, hvordan projektet vil kunne påvirke vandkvaliteten i den indre del af Malenebugten.

5.8.3 Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen

I forbindelse med udvidelse af lufthavnen vil der blive bortsprængt store mængder fjeld. Afstrømningsmæssigt får dette ingen indflydelse på drikkevandssøerne, der forsyner blandt andet Nuuk og lufthavnen, idet de ligger så højt i forhold til lufthavnen og projektområdet, at fjernelse af fjeldmasse ikke vil påvirke vandspærrezone.

Det vurderes derfor, at der ikke vil være risiko for at forurenede overfladevand fra lufthavnen, vil kunne tilgå drikkevandssøerne.

5.8.3.1 Olieprodukter

I forbindelse med anlægsfasen forventes en række forskellige olieprodukter anvendt i området (for nærmere beskrivelse se afsnit 5.7 Forurening af jord).

Typer og anvendelse

- Arktisk gasolie/diesel (til drift af køretøjer/fremstilling af sprængstof)
- Hydraulikolie (til maskinernes hydrauliksystemer)
- Smøreolier.

Potentiel spildudbredelse

Mindre spild af olieprodukter på terræn har typisk en begrænset horisontal og vertikal udbredelse (afsnit 5.7 Forurening af jord). Olien vil som regel binde sig til jordpartikler og organisk materiale, og her vil en tilførsel af kvælstof, eksempelvis fra ueksploderet sprængstof, stimulere bakteriel nedbrydning af olien. Ud over bakteriel nedbrydning vil en del af de flygtigste forbindelser i olien fordampe men der vil stadig ske en spredning af olie opløst i vand – for eksempel ved nedbør. Ved spild af større oliemængder vil der kunne ske spredning af ren olie. Spredningens hastighed vil øges på stejlt terræn, frosne overflader og/eller transport på fjeld, hvor olien vil søge mod lavereliggende områder (se afsnit 5.7 Forurening af jord). Hvis olien når frem til vandløb/havet vil spredningen hurtigt kunne øges.

³ Et tærskelbassin er et havområde, hvor bundens topografi begrænser den horisontale vandudskiftning mellem en vandmasse, som findes bag tærskelen og det udenforliggende havområde. På grund af dårlig vandudskiftning er tærskelbassiner uegnede som recipeinter for spildevand med højt organisk indhold.

Vandmiljøet vurderes at være meget sårbart overfor eventuelle oliespild på land. Opløst olie vil kunne påvirke vandlevende insekter, planter og fisk over større områder. Eventuel fri fase olie vil kunne danne hinder på overfladen af søer eller vandløb.

Det forudsættes, at der i forbindelse med anlægsarbejdet udarbejdes en beredskabsplan og haves et beredskab klar i forbindelse med konstaterede spild, for derved at minimere spild af olie.

5.8.3.2 *Sprængstof (kvælstof og dieselolie)*

Til bortsprængning af fjeld forventes anvendt store mængder dieselolie til fremstilling af sprængstoffet Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO), der består af en blanding af kunstgødning og dieselolie. Ueksploderet ANFO sprængstof vil have et indhold af næringsstoffet kvælstof (N) og kulstof (C), der kan medføre algeopblomstring, hvis det kommer i kontakt med vandmiljøet.

Typer, anvendelse og påvirkning

Der forventes sprængt ca. 5,4 mio. m³ fjeld. Hertil forventes anvendt:

- 3.200 ton ANFO
- 380 ton dynamit

Kvælstof

Bortsprængning af fjeld vil kunne forekomme det meste af anlægsperiodens 42 måneder. Normalt vil der være ca. 1-2 % ueksploderet ANFO tilbage efter en sprængning (Rambøll, 2013). Der er på baggrund af nye oplysninger konservativt regnet med 6 % i den videre beregning svarende til ca. 190 ton ANFO. Kvælstofmængden i de ca. 190 ton er ca. 33 % svarende til 63 ton N. I forbindelse med anlægsfasen kan der således blive udledt 63 tons N over 42 måneder svarende til et gennemsnit på 1,5 t N/måned.

Der bliver bortsprængt fjeld i to områder, hhv. et sydligt, der qua placeringen tæt på Malenebugten og ud fra højdekurver må antages at afvande til Malenebugten og et nordligt, der qua placeringen og ud fra højdekurver må antages at afvande til Godthåbsfjorden. Der skal bortsprænges ca. 2,6 mio. m³ i den nordlige del, der afvander til Godthåbsfjorden (ca. 30 %) og ca. 3,8 mio. m³ i den sydlige del (der afvander til Malenebugten) svarende til ca. 70 % af den samlede mængde på 5,4 mio. m³.

Ca. 70 % af sprængningsaktiviteterne vil altså foregå inden for Malenebugtens opland. Der kan således forventes en udledning til Malenebugten på ca. 44 ton N over anlægsperiodens 42 måneder, svarende til ca. 1 ton pr. måned i gennemsnit. Mængden vil primært blive udvasket i forbindelse med tøbrud og hen over sommeren. Til sammenligning vil der i driftsperioden blive udledt knap 6 tons urea (46 % kvælstof) ved tøbrud til Malenebugten. Udledningen i anlægsperioden er således i samme størrelsesorden som i driftsperioden.

Udledningen vil ske diffust via det eksisterende afvandingsssystem af landingsbanen. Det må forventes, at hovedparten vil udledes i den inderste del af Malenebugten omkring udledningsspunktet for afvandingen af landingsbanen.

Efter anlægsperioden antages udvaskningen at kunne strække sig over yderligere en sommer. Frigivelsen vil ske i våde perioder hen over sommeren i flere impulser, indtil al kvælstof er fjernet.

COWI har for Grønlands Selvstyre foretaget vurderinger af udledningen af kvælstofholdigt overfladevand for såvel anlægsfasen som for driftsfasen (COWI, 2018b).

Beregningerne af spredningen af det kvælstofholdige overfladevand i Malenebugten viser, at udledningen ikke vil påvirke tilgængeligheden af kvælstof i Malenebugten generelt, men at der kan forventes en lokal påvirkning af kystvandet inderst i Malenebugten, og at påvirkningen vil være størst i situationer med svag vind, hvor der sker mindst opblanding.

Den estimerede kvælstofkoncentration fra ikke-eksploderede ANFO i Malenebugten, i en afstand på 400 m fra udledningspunktet af overfladevand, varierer mellem 0,3 og 2 mg/l over en 5-måneders regnsæson. De estimerede koncentrationer er styret af opblandingen af overfladevandet i Malenebugten, som er afhængig af primært vindstyrken. Jo højere vindstyrke desto bedre opblanding af overfladevandet i Malenebugten. Baggrundskoncentrationen i Malenebugten forventes at ligge væsentligt lavere og på mellem 3 og 10 µg/l, altså ca. en faktor 100 lavere.

Beregningerne viser, at udledningen højst sandsynligt vil lede til øget opblomstring af planktonalger og fastsiddende alger lokalt i kystvandet vestover ind i havneområdet i Malenebugten. Pga. de høje koncentrationer af uorganisk kvælstof lokalt i kystvandet vil produktionen af alger fortsætte, indtil det tilgængelige fosfor og silikat er opbrugt. Over tid vil den resterende kvælstofmængde forlade Malenebugten med havstrømmene. I forbindelse med nedbrydningen af algerne er der risiko for, at der lokalt kan forekomme iltsvind, som kan have en negativ effekt på bunddyr og fisk i området. Da iltvindene vil være lokale i tid og rum forventes det, at forholdene vender tilbage til det normale når iltforholdene forbedres og dyr og planter spredes ind i de ramte områder.

Det skal understreges, at vurderingerne er behæftet med store usikkerheder, idet bl.a. vindforhold og længden af perioder med svag vind eller hyppigheden af stærk vind, vil have stor betydning for, hvor meget kvælstof, der vil kunne nå at blive bundet i algerne i kystvandet og hvorvidt algerne vil blive liggende i bugten eller drive til havs (COWI, 2018b).

Anlægsarbejderne og udledningen af det kvælstofholdige overfladevand vil ske i en begrænset periode, og udledningen vil resultere i lokale algeopblomstringer i kystvandet i Malenebugten. Dette vil give en forøget risiko for lokale iltsvindssituationer, derfor vurderes den samlede påvirkning at være moderat. Det kan ikke udelukkes, at udvaskningen vil ske over en længere periode end anlægsfasen, da noget af kvælstoffet kan blive tilbageholdt i jorden. Dette vil give en mindre påvirkning pr. år, men vil så til gengæld betyde, at påvirkningen af Malenebugten vil forekomme over en længere periode.

Der henvises i øvrigt til afsnit 5.8.4.2 vedr. driftsfasen for yderligere uddybning af problemstillingen.

Dieselolie

Til bortsprængning af fjeld forventes anvendt dieselolie til fremstilling af sprængstoffet Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO), der består af en blanding af kunstgødning og dieselolie (afsnit 5.4.3.2 Emissioner fra sprængninger). Det er beregnet at ca. 11 ton dieselolie vil ligge tilbage efter sprængningerne. Ligeligt fordelt ud over en anlægsperiode på 42 måneder, svarer det til ca. 260 kg/måned som vil være fordelt indenfor projektområdet.

Det vurderes, at olie i forbindelse med anvendelse af ANFO fortrinsvis vil blive spredt tyndt ud og i begrænsede koncentrationer i terrænet. Der vurderes ikke at være fri fase olie til stede, der kan medføre forurening af jord. Yderligere spredning af olien vil derfor ske i opløst form i vandmiljøet.

Der vurderes, at være gode muligheder for at en stor del af olien fordampes eller bliver nedbrudt ved forskellige processer – også i vandfasen – før end den når Malenebugten eller Godhåbsfjorden. Omsætningsraten vurderes at være størst i den optøede periode, hvor varme og lys forstærker processerne. Om vinteren vil det således overvejende være fordampning af lettere komponenter, der kan finde sted.

Det må dog forventes, at en del af olien i opløst form afhængig af årstid, vejrlig og tæthed på den marine recipient, vil nå de nærliggende marine recipienter. Her vil der hurtigt ske yderligere en fortynding, lige som der forsat vil ske en nedbrydning af olien i det marine miljø.

Udledningen vil ikke være stabil hen over året. Afhængig af årstid, vejrlig m.m. vurderes det, at der i forbindelse med tøbrud vil blive udledt en større mængde opløst olie end på andre tidspunkter af året, på grund af en mulig akkumulering af olien i snepakken. Det kan i den forbindelse ikke udelukkes, at der kan opstå oliefilm på vandoverflader. Det forventes dog, at der vil ske en forøget opblanding i forbindelse med afledning af store mængder smeltevand ved tøbrud, således at en evt. oliefilm vil være et kortvarigt fænomen. Koncentrationen af opløst olie vurderes ikke at stige væsentligt, på grund af opblanding i et større vandvolumen end normalt, på grund af smeltevand.

På baggrund af en stor vandudskiftning i bugten/fjorden vurderes opløst olie ikke at medføre en væsentlig påvirkning af organismer i området og i recipienten under anlægsfasen, og der forventes ikke langtidseffekter.

Der er i litteraturen søgt efter eksempler på om brugen af ANFO har medført synlige eller usynlige problemer med olierester. Der er ikke lokaliseret artikler, der understøtter dette. I forbindelse med litteratureftersøgning – f.eks. lokaliteter, hvor der bruges meget ANFO (miner), er der ikke fundet materiale der omhandler andet end oliespild i forbindelse med opbevaring eller videnskabelige artikler der omhandler en evt. olierest. Der fokuseres alene på tilførslen af nitrogen i samtlige de undersøgelser, der er lokaliseret i litteratursøgningen.

Det vurderes, at mængden af dieselolie ikke vil have væsentlig betydning for overfladevand i projektområdet. Samlet set vurderes påvirkningen af overfladevand med dieselolie i anlægsfasen at give en moderat påvirkning. Der vil være en risiko for at dieselolie fra sprængningerne vil kunne medføre en synlig oliefilm i den indre del af Malenebugten. Påvirkningen vil ske i et meget begrænset område (den indre del af Malenebugten). Der vil dog på grund af den store vandudskiftning i bugten/fjorden ske en fortynding og dermed ikke nogen permanent miljøpåvirkning.

5.8.3.3 *Produkter til glatførebekæmpelse og afisning samt brandslukningsprodukter*

Der forventes ikke, at forbruget af produkter til glatførebekæmpelse på landingsbane og afisning af fly i anlægsfasen vil være væsentlig anderledes end for den nuværende lufthavn. Det samme er gældende for brandslukningsprodukter.

5.8.3.4 *Sanitær udledning (sort og gråt vand)*

Der er ikke viden om, hvor mange ansatte, der vil stå for anlæg af lufthavnen. Opsamling af sort og gråt vand forudsættes opsamlet i tanke og bortskaffet som

under driftsfasen, og dermed ikke udgøre et problem for overfladevand, se afsnit 5.8.4.4 Sanitær udledning (sort og gråt vand).

5.8.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen

5.8.4.1 Olieprodukter - typer, anvendelse og miljøpåvirkning

I driftsfasen forventes der anvendt følgende olieprodukter (afsnit 5.7 Forurening af jord for nærmere beskrivelse):

- Arktisk gasolie/diesel (til drift af køretøjer og opvarmning)
- Benzin (til tankning af mindre fly (AV-gas))
- Jetfuel (fly- og helikopterbrændstof)

Risiko for spild

Der vil være risiko for spild i forbindelse med opbevaring og håndtering af olieprodukter samt i forbindelse med tankning af fly. Efter anlægsfasen er overstået vil en stor del af området dog være befæstet. Opbevaring, håndtering og brug af olieprodukter vurderes at ske på befæstede områder og eventuelle spild vil derfor være afskåret fra direkte kontakt med jorden. Risikoen for afstrømning til vandmiljøet er derfor lille, og påvirkningen vurderes derfor som ubetydelig.

Potentiel spildudbredelse

Mindre spild på fast belægning vil fordampe eller blive opløst af nedbør. Større spild kan evt. brede sig uden for den fase belægning og kan sprede sig til vandmiljøet, men risikoen vurderes som lille.

5.8.4.2 Produkter til glatførebekæmpelse af landingsbane og afisning af fly

Det er oplyst, at man ved snerydning vil skrabe sne fra banen og ud til siderne som det er tilfældet i dag. Dette vil derefter blive kastet over hegning vha. snekanon, som kører langs med hegning rundt ad tilsynsvej/spor.

Afsmeltning af sne

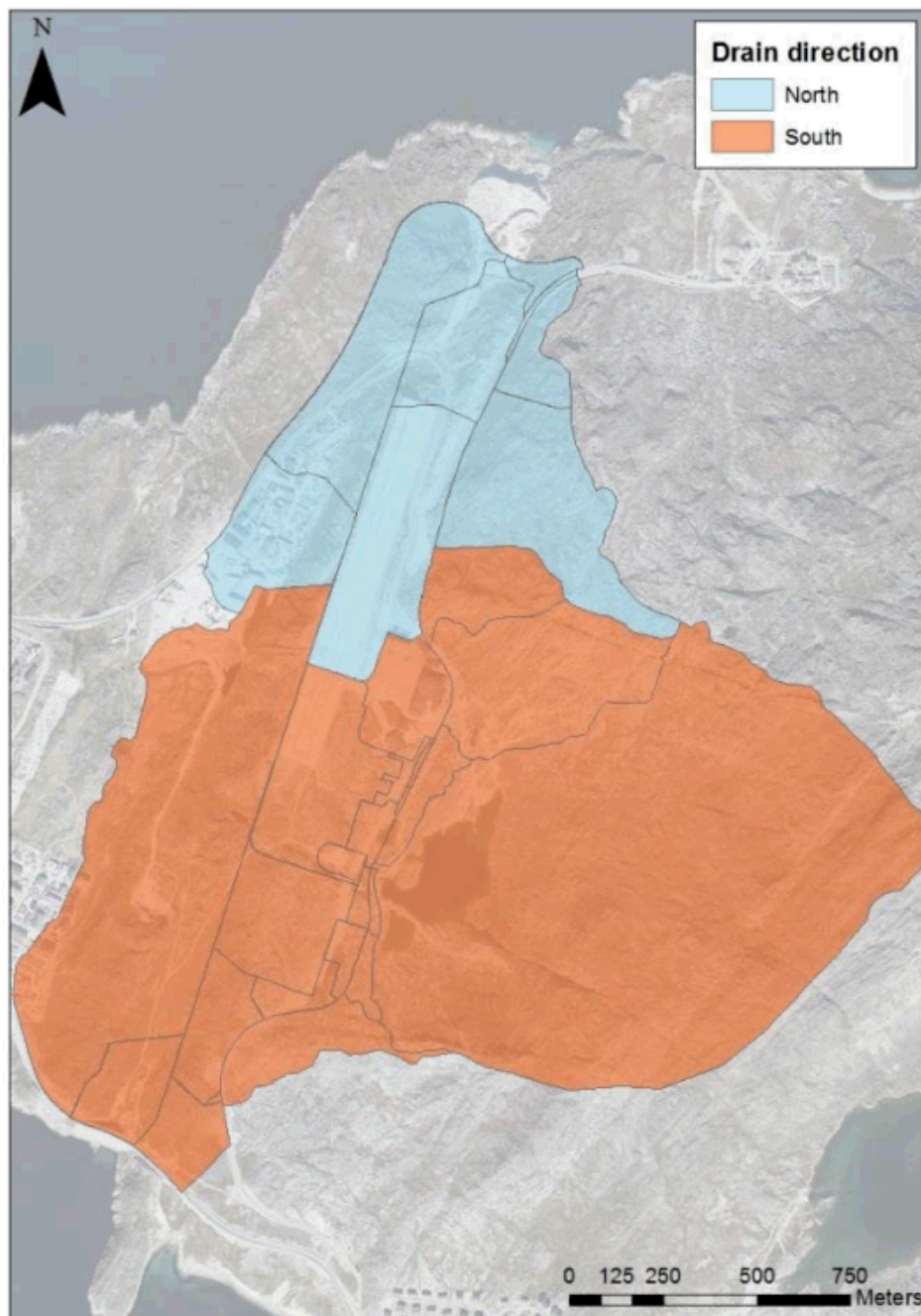
Hvor det ikke er muligt, f.eks. ved standpladser, der vil sneen blive kørt bort med lastbil og lagt af på skråninger med afsmeltning til havet. For ikke at øge belastningen af Malenebugten, vurderes det nødvendigt, at sne, der kan indeholde rester af produkter til glatførebekæmpelse fra og med terminalområdet og nordpå, hvor den nye afvandingsgrøft, vil aflede smeltevand til Godthåbsfjorden, lægges af til afsmeltning på skråninger, der afvander ud mod Godthåbsfjorden. Afsmeltningen og dermed frigivelse af eventuelle rester fra produkter til glatførebekæmpelse vil blive frigivet i forbindelse med tøbrud i foråret/sommeren. Med baggrund i den gode vandudskiftning i Godthåbsfjorden, er påvirkningen fra afsmeltning vurderet til mindre. De resterende mængder vil afsmelte til Malenebugten, som i dag er belastet af bl.a. udledninger af sort og gråt spildevand. Disse udledninger vil være taget ud af drift inden lufthavnsprojektet er i driftsfasen, og de eksisterende forhold omkring Malenebugten, forventes derfor at være forbedrede når lufthavnen tages i drift.

Figur 5.46 og Figur 5.47 viser hvilke områder, der afvander til hhv. Malenebugten og Godthåbsfjorden. Selv om det største areal afvander til Malenebugten, så er der primært tale om arealer, der afleder ikke forurenede overfladevand. Det er tilstræbt at flytte vandskellet så meget som muligt, således at der ledes mest muligt vand mod nord til Godthåbsfjorden. Bemærk at vand fra arealet på selve lufthavnsområdet, hvorfra der kan forekomme forurening, der udledes mod hhv. nord og syd er næsten lige store.

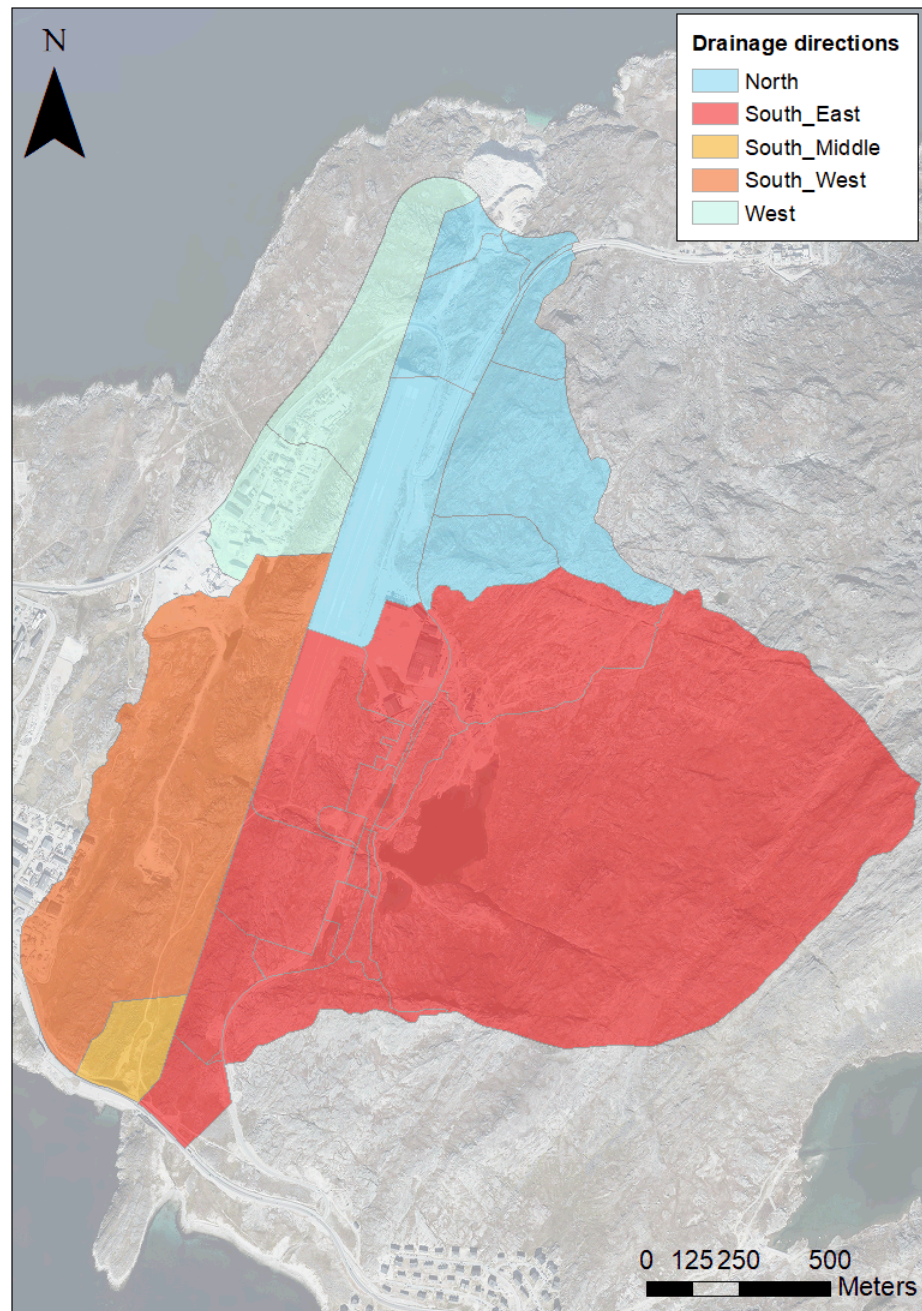
Ved at sikre at de største mængde sne, der kan indeholde restprodukter fra glatførebekæmpelse skubbes nordpå så det afledes til Godthåbsfjorden vurderes projektets påvirkning på vandkvaliteten i Malenebugten at være mindre.

I praksis vil det ikke være muligt at forhindre, at der sker afsmeltning af sne og diffus afledning ved kanterne af landingsbane og terminalområde.

Figur 5.46:
Den lys blå skravering viser hvilken del af oplandet, der afvander til Godthåbsfjorden og den orange røde skravering viser den del af oplandet, der afvander til Malenebugten. Sne fra terminalområde lægges til afsmeltning i den østlige del af det lys blå område. (COWI, 2018a)



Figur 5.47:
Afstørningsveje. (COWI,
2018a)



Typer, anvendelse og mængder.

Der forventes anvendt de samme typer produkter som der anvendes i de øvrige lufthavne i Grønland i dag. Produkterne anvendes på landingsbane, apron og på selve flyene (nærmere beskrivelse af produkter findes i afsnit 5.7 Forurening af jord).

- Urea (glatførebekæmpelse på landingsbane)
- Aviform (glatførebekæmpelse på landingsbane)
- Cryotech Polar plus 80 (afisning af fly)
- Cryotech Polar Guard II (afisning af fly)

Urea ((H₂ N)₂CO) fås som granulat og består af 46 % kvælstof. Urea er vandopløseligt og kan ved direkte udledning til søer give anledning til næringsberigelse og

dermed algeopblomstring på grund af det høje indhold af kvælstof. Ved kontakt med vand hydrolyseres Urea til hydrogencarbonat (HCO_3^-) og ammonium (NH_4^+).

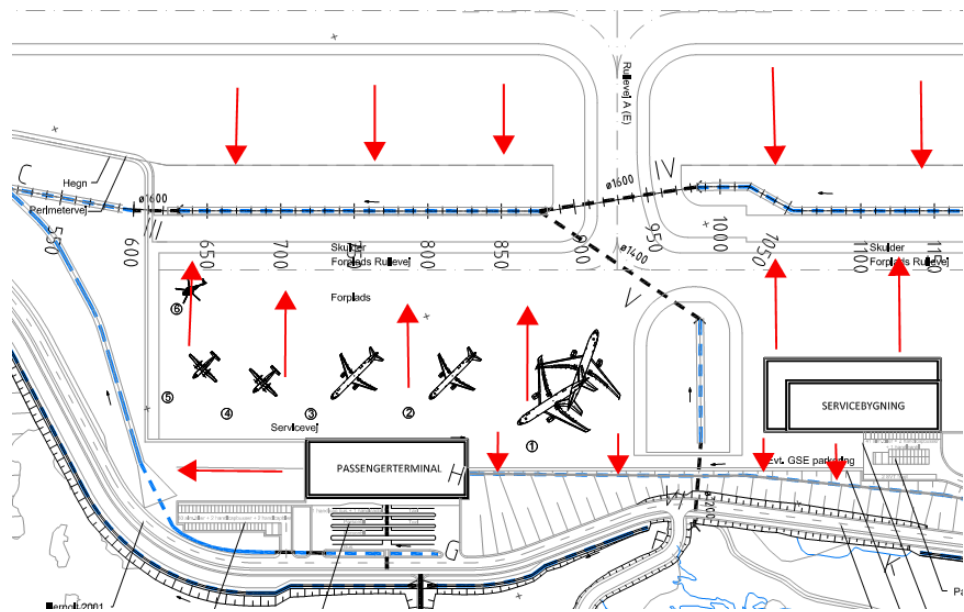
En af de efterfølgende processer, der vil finde sted, er at ammonium, vil indgå i en ligevægt med ammoniak (NH_3). Ligevægten er afhængig af temperatur og pH. Jo højere temperatur og pH, jo højere andel vil blive til ammoniak, der vil fordampe og dermed forsvinde ud af det lokale kredsløb. Udover ligevægten mellem ammonium og ammoniak, er også processerne nitrifikation og denitrifikation meget væsentlige i kvælstofkredsløbet. Under iltrige forhold vil ammonium ved nitrifikation blive omdannet til nitrit (NO_2^-) og videre til nitrat (NO_3^-), der er den mest mobile kvælstofholdige ion, og som vil kunne udvaskes til vandmiljøet. Det forventes at der vil være rigeligt ilt til stede, til at der vil blive dannet nitrat. Hvis der lokalt er iltfattige forhold, eksempelvis hvis der er stillestående vand og samtidig er organisk materiale som omsættes og dermed forbruger ilt, vil nitrat ved denitrifikation kunne reduceres til frit kvælstof N_2 , der på gasform vil forlade systemet. I hvilket omfang kvælstof vil blive opbygget i biomasse eller blive udvasket til vandmiljøet eller vil forlade det lokale kredsløb som gas enten i form af ammoniak eller frit kvælstof er det svært at sige noget om, men under alle omstændigheder, så vil der være et vist tab, således at det ikke er alt kvælstof der tabes, som vil tilgå vandmiljøet.

Aviform er en farveløs, lugtfri væske. Den består af ca. 50 % kaliumformiat (KCH_3COO) og 50 % vand samt <1 % antikorrosionsadditiv. Aviform er 100 % opløselig i vand. Aviform er let nedbrydeligt i forbindelse med en iltforbrugende proces. Kalium vil kunne bindes til jordpartikler, men bindes ikke særlig hårdt, og vil kunne udvaskes forholdsvis let. Kalium er et af tre makronæringsstoffer, som er essentielle for plantevækst og for stimulering af den biologiske aktivitet. Kvælstof er det andet, som her fås via Urea. Det tredje makronæringsstof, fosfor, tilføres ikke systemet på nogen måde, så derfor vil fosfor være den begrænsende faktor for en øget biologisk aktivitet.

Cryotech Polar Plus 80 og Cryotech Polar Guard II er begge glykolbaserede produkter. Glykol er et organisk stof, der kan udgøre en miljøbelastning i forbindelse med iltforbrug i forbindelse med nedbrydningen af stoffet. Glykol indeholder ingen næringsstoffer, men sammen med tilstedeværelsen af næringsstoffer, kan glykol virke fremmede på den biologiske aktivitet. Men igen, så mangler der det essentielle næringsstof, fosfor. Restprodukterne fra afisning af fly vil blive opsamlet og genbrugt eller bortskaffet på forsvarlig vis (se figur 5.48). Efter hver afisning af fly suges restvæske og smeltevand op under og omkring flyene. Hælningskoefficienten mod afvandingsgrøfter ved standpladser og terminalområde er så lille, at der er god tid til dette arbejde. Påvirkningen fra afisningsmidler er dermed vurderet til at være ubetydelig.

Figur 5.48:
Restvæske og smeltevand indeholdende afisningsmidler suges op efter hver afisning af fly, således at der ikke løber afisningsmidler i afvandingsgrøften og videre ud i Malenebugten. (COWI, 2018a)

 Afstrømningsretning



I forbindelse med glatførebekæmpelse på landingsbanen forventes der at blive brugt omkring 11,5 tons urea og 22,9 tons aviform per år, når den nye landingsbane tages i brug.

Det nuværende forbrug er omkring 3,3 tons urea og 6,6 tons aviform per år.

Det nuværende forbrug af Cryotech Polar Plus 80 / Guard II i Nuuk er ca. 15.000 liter ublandet om året, og det forventes at der fremover vil blive anvendt tilsvarende mængder.

Risiko for spild/spredning

I forbindelse med drift af lufthavnen kan der ved håndtering ske spild af produkterne, men det vurderes at risikoen herfor er begrænset. Sker der spild af store mængder, så vil urea granulatet lige efter et uheld relativt nemt kunne fjernes ved manuelt eller med maskine at skovle granulatet op. Spild af de andre væskeformige produkter og ureaholdigt vand vil kunne opsamles med slamsuger, og efterfølgende afledes til havet.

Spildudbredelse

Spildudbredelse vurderes at ske som opløst i vand.

Vurdering i forhold til spildvandsbekendtgørelsen og Malenebugten

De anvendte produkter vurderes at blive spredt via vandbaseret transport uden nævneværdig vedhæftning til jordpartikler og vurderes ikke at give større påvirkninger. Aflægning af snemasser på skrånninger, der hælder mod Godthåbsfjorden i stedet for mod Malenefjorden, vil yderligere bidrage positivt.

Det primære udledningspunkt fra lufthavnen til Malenebugten er gennem underføringen under dæmningen for enden af landingsbanen, hvorfra det ledes ud i overfladen inderst i bugten.

Som nævnt tidligere vil forbruget af urea øges fra ca. 3,3 tons/år til ca. 11,5 tons pr. år. Dette giver et øget forbrug på ca. 8,2 tons/år. Urea indeholder 46 % kvælstof. Under forudsætning af, at ca. halvdelen udledes til Malenebugten giver dette en øget udledning af kvælstof til Malenebugten på ca. 1,9 tons/år.

Som tidligere nævnt har COWI for Selvstyret foretaget modelberegninger af den øgede udledning til Malenebugten. (COWI, 2018b).

Ved tårbrud vil de estimerede kvælstofkoncentrationer i den inderste del af Malenebugten, i en afstand på 400 m fra udløbet fra landingsbanen, variere mellem 18 og 950 µg/l. I modelleringen er smeltningssperioden i de forskellige modellerede scenarier sat til at være enten 2 eller 4 uger, under vejrforhold svarende til maj. Perioden er vigtig for modellens resultater, idet kvælstof er deponeret i is og sne gennem vinteren og først frigives til Malenebugten, når og imens sneen smelter.

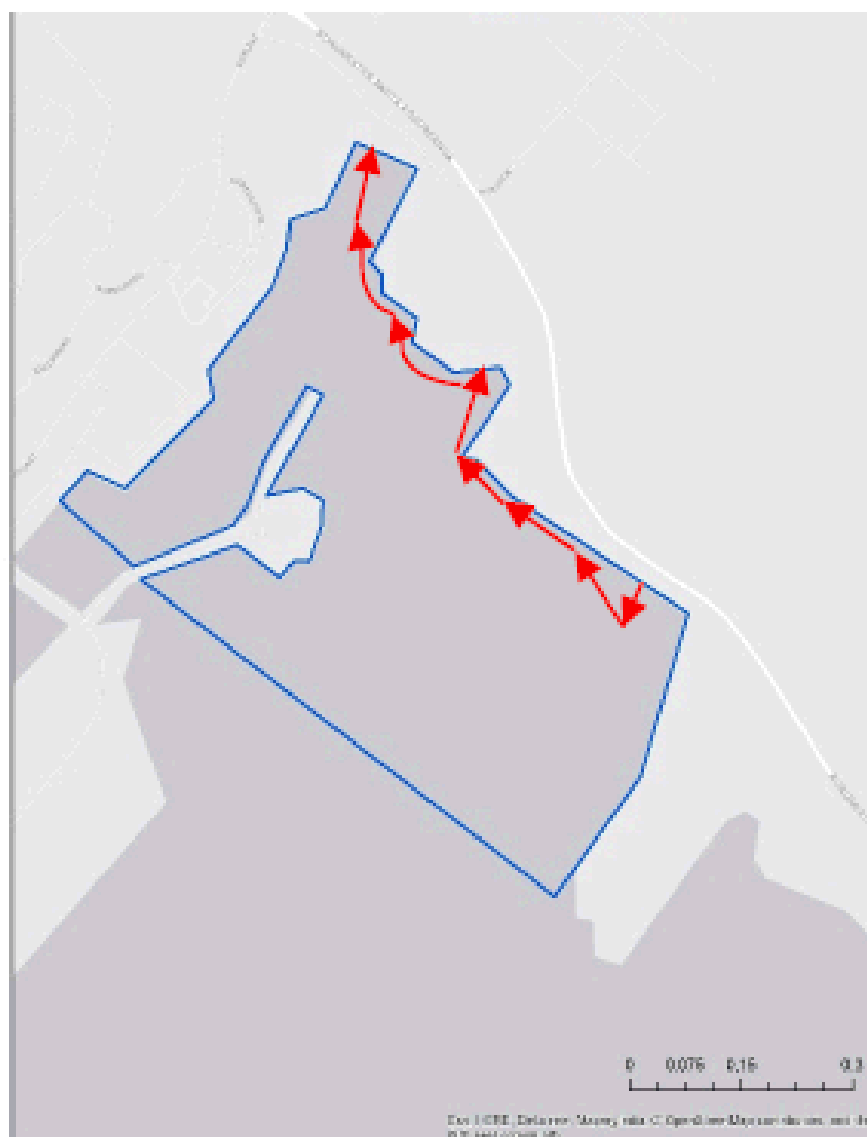
Det vurderes, at en afsmeltningssperiode på 2 - 4 uger (hvilket medtager variationer fra år til år) er realistisk, og derfor vil den direkte effekt af en stigning i kvælstofkoncentration i Malenebugten have en varighed på 2 - 4 uger.

Beregningerne af spredningen af det kvælstofholdige overfladevand i Malenebugten viser, at udledningen ikke vil påvirke tilgængeligheden af kvælstof i Malenebugten generelt, men at der kan forventes en lokal påvirkning af det helt kystnære vand og at påvirkningen vil være størst i situationer med svag vind.

Modelberegningerne viser således, at vindforholdene er af stor betydning for, hvor udledningen af det kvælstofholdige overfladevand kan påvirke miljøforholdene i Malenebugten. Især ved svag sydlig vind vil det udledte, kvælstofholdige ferskvand, der ligger oven på det tungere havvand, blive "presset" ind mod kysten. Der vil derfor opstå en situation med en fane af ferskere og kvælstofholdigt overfladevand, som vil strække sig ind mod bunden af det lavvandede havneområde mod vest fra udledningspunktet. Dette er illustreret på nedenstående figur 5.49. Figuren viser udledningspunktet mod øst og hvordan fanen vil blive presset ind i bunden af bugten. Det vil først og fremmest være inden for tærskel bassinet med en bassindybde på ca. 25 m og et areal på ca. 300 m x 500 m samt en tærskeldybde på 9 m.

Dette vil medføre forhøjede koncentrationer af kvælstof lokalt i kystvandet og forlænge opholdstiden af den påvirkede vandmasse og dermed varigheden af mulige påvirkninger fra det tilførte kvælstof. Det værste scenarie (worst case) vil være en hurtig afsmeltning af sneen kombineret med en svag vind fra sydlig retning. COWI's modelberegninger viser, at den indledende bølgeopblanding ikke er nok til at bryde lagdelingen af vandmasserne, som skyldes forskellen i saltholdighed mellem den ferske overfladeafstrømning og det salte havvand i bugten. I en afstand af 400 m fra kilden er fanen fortsat afgrænset til de øverste 2 meter af vandet i bugten. En sådan lagdeling kaldes for et springlag og gør, at det kvælstofholdige overfladevand befinder sig i den øverste del af vandsøjlen (den fotiske zone), hvor der er gode lysforhold, og hvor produktionen af alger finder sted. Dannelsen af tilsvarende springlag i afsmeltningssperioder er blevet observeret i andre lignende fjordsystemer. Den simulerede kvælstofkoncentration, som følge af udledning fra lufthavnen, er estimeret til at ligge fra 18 til 950 µg/l, hvorimod den naturlige maksimale kvælstofkoncentration for Godthåbsfjorden og Kopperfjord svinger fra 3 til 10 µg/l. Koncentrationen i Malenebugten er dog sandsynligvis højere. I arktiske fjorde er kvælstof som regel den begrænsende faktor for, hvor meget algevækst der kan forekomme i en sæson.

Figur 5.49:
Faneretning og -form efter udledning fra udledningspunkt i dæmningen ved en sydlig vindretning. Det blå område viser tærskelbassinets omtrentlige udbredelse (COWI, 2018b)



I en situation, som den modellerede for Malenebugten, hvor der tilføres et overskud af kvælstof, som forbliver lokalt i kystvandet i områder med lille vanddybde og vandudskiftning, vil den øgede mængde kvælstof kunne udnyttes af planteplankton og andre organismer såsom hurtigvoksende tangarter - epifytter (f.eks. fedtemøg). Hvis der sideløbende og efterfølgende kontinuert tilføres yderligere næringsstoffer med regnvand eller fra andre kilder, kan væksten af planteplankton fortsætte igennem hele udledningsperioden. Under forudsætning af, at Malenebugten er sammenlignelig med den indre del Godthåbsfjorden i forhold til næringsstoffdynamik, kan det således forventes, at et øget kvælstofindhold i vækstsæsonen vil forårsage opblomstring af planteplankton eller forstærke den eksisterende vækst af planteplankton i den helt kystnære del af Malenebugten. Muligvis kan det også forårsage vækst af hurtigvoksende tangarter (COWI, 2018b).

Opblomstringen af planktonalger og eventuelt af hurtigt voksende og opportunistiske tangarter, som beskrevet ovenfor, vil kunne forringe vandkvaliteten i Malenebugten på flere måder. Øget planteplankton kan nedsætte vandets sigtbarhed og eventuelt føre til iltsvind på havbunden i fordybninger/lommer, hvor vandudskiftningen er ringe. De omtalte arter af tang kan drive/skylle sammen lokalt i bræmmer inderst i bugten og muligvis føre til lokale iltsvind og lugtgener. Da de eventuelle iltsvind vil være lokale i tid og rum vil der være stor sandsynlighed for, at forholdene vender tilbage til det normale når iltforholdene forbedres og dyr og planter spredes ind i de ramte områder.

Ved mere gunstige vindforhold kan udledningen alt andet lige blive spredt og fortyndet til et større område. Det kan således ikke udelukkes, at der vil være år, hvor der ikke vil være en effekt, som beskrevet ovenfor, men dette vil ikke ændre ved det generelle billede, og et enkelt år i ny og næ vil ikke ændre på konklusionen. Ved gennemgang af de seneste års vejrdata fra DMI, er der dog ikke fundet, at gunstige vind og vejrforhold vil optræde med en hyppighed i april og maj måned, der vil ændre på konklusionen og vurderingen. Svage vinde fra syd er et hyppigt forekommende fænomen i den pågældende periode.

Historikken viser også, at det pågældende område er meget sårbar over for udledning af spildevand/næringsstof. Der er samtidig stor sandsynlighed for ugunstige vindforhold (svag vind fra sydlige retninger) i den pågældende periode (april/maj).

Det kan således konkluderes, at udledningen af det ferske smeltevand vil lægge sig ovenpå det salte vand og med efterfølgende algeopblomstring til følge. Påvirkningen vil være afgrænset til den allerinderste del af Malenebugten. Efterfølgende vil der med stor sandsynlighed være risiko for iltsvind såfremt vejrforholdene ikke får ført algerne til havs. Udledningen og opblomstringen af alger er dog af kort varighed og forholdene vil efterfølgende normalisere sig igen.

På baggrund af, at afsmeltningen af sne og udledningen af det kvælstofholdige overfladevand vil finde sted over en begrænset periode (2-4 uger i forårsperioden) og kun vil påvirke tilgængeligheden af kvælstof lokalt i det kystnære vand i Malenebugten og at udledningen derfor kun kan resultere i lokale algeopblomstringer (som i øvrigt vil være begrænsede af tilgængeligheden af fosfor) med forøget risiko for lokale iltsvindssituationer som resultat, vurderes det, at den samlede miljöpåvirkning vil være moderat – væsentlig, der kun vil have betydning for det helt lokale område inderst i Malenebugten.

Normalt vil en sådan påvirkning kræve afværgeforanstaltninger, men da området der påvirkes er meget lille og der ikke er enkle afværgeforanstaltninger til rådighed foreslås det at gennemføre et overvågningsprogram, der skal kortlægge behovet for eventuelle afværgeforanstaltninger. Dette er nærmere beskrevet i afsnit 8.

Med et kvælstofindhold på 46 % i urea, og et nuværende årligt forbrug på omkring 3,3 ton og et fremtidigt årligt forbrug på omkring 11,5 ton, svarer det til et årligt forbrug på hhv. godt 1.500 kg kvælstof og knap 5.300 kg kvælstof.

Omregnet til personækvivalenter (PE), jf. (BEK nr. 10 af 12/06/2015), hvor udledningen af 4,4 kg kvælstof pr. år svarer til en PE (se også 5.8.4.4), svarer det til at udledningen fra ca. 345 PE til godt 1.200 PE, svarende til en stigning på knap 860 PE.

For Aviform vil det nuværende og det fremtidige forbrug ligge på hhv. 6,6 ton og 22,9 ton pr. år. Producenten har oplyst en BOD₅ for Aviform på 0,09 g/g.

Omregnet til personækvivalenter (PE), jf. (BEK nr. 10 af 12/06/2015), hvor udledningen af 21,9 kg BOD₅ pr. år svarer til en PE (se også 5.8.4.4), svarer det til at udledningen stiger fra ca. 27 PE til ca. 97, svarende til en stigning på ca. 70 PE.

5.8.4.3 *Brandslukningsprodukter til landingsbane og fly*

Brandslukningsprodukter vil kun blive brugt i forbindelse med øvelse, samt i tilfælde af brand. Påvirkningsgraden vurderes at være ubetydelig og vil kun opstå i en kort periode i det usandsynlige tilfælde af brand. Forbruget af brandslukningsmidler forventes ikke at kunne reduceres, da brandslukningsmidler bruges af sikkerhedsmæssige årsager.

Større øvelser kan kun afholdes i Kangerlussuaq Lufthavn eller i Danmark eller Island. Mindre øvelser afholdes i Nuuk Lufthavn 3-5 gange årligt omfatter slukning af væskebrand (normalt i et kar på 3m x 5 m) bestående af vand plus ca. 50 l diesel og lidt spildolie.

5.8.4.4 *Sanitær udledning (sort og gråt vand)*

Det antages, at en person udleder ca. 4,4 kg N og 1 kg fosfor (P) per år i spildevandet, svarende til 12 g N og 2,7 g P per dag (BEK nr. 10 af 12/06/2015). Det kan konservativt antages, at hver passager udleder samme mængde i forbindelse med deres rejse. Prognosen for lufthavnen viser, at der i 2031 vil der være 185.582 udrejsende passagerer (Inuplan, 2017b) svarende til en udledning på omkring 2,2 ton N og 500 kg P per år. Spildevand fra tårnservice og terminalbygninger vil blive håndteret som i dag, følgende de almindelige standarder for spildevand i Nuuk.

5.9 Klimatiske forhold

Ved udbygning af den nuværende lufthavn i Nuuk, samt den senere drift heraf, vil der opstå potentielle klimapåvirkninger som følge af energi- og sprængstofforbrug. Påvirkningen opgøres i CO₂-ækvivalenter (CO₂-e), der primært har betydning i et globalt perspektiv. CO₂-e bruges beregningsmæssigt for at kunne opgøre udledning fra forskellige drivhusgasser, der bidrager til den globale opvarmning med tilhørende risiko for klimaforandringer. Udbygningen af Nuuk Lufthavn vil derfor blive vurderet i forhold til påvirkning af det globale klima både i anlægs- og i driftsfasen.

Potentielle klimaeffekter som følge af aktiviteter i anlægsfasen fokuserer primært på de anvendte mængder af sprængstof til bortsprængning af fjeld ved udbygning af lufthavnen samt brændstofforbrug i forbindelse med anlægstrafik.

I driftsfasen er det især ændringen i flytyper og antal flyvninger til og fra lufthavnen samt den tilknyttede landetransport, der kan påvirke på det globale klima. Lufthavnsaktiviteterne, som også dækker over intern transport, er inddraget i klimavurderingen, men påvirkninger fra disse aktiviteter vurderes at have en relativt lille effekt. Potentielle klimapåvirkninger som følge af lufthavnsaktiviteter dækker over energiforbrug (el og varme) og afbrænding af brændstof.

De lokale og globale klimatiske forhold har indflydelse på risikoen for naturkatastrofer (oversvømmelser, jordskred, laviner mm.), og klimaforandringer kan forøge denne risiko, særligt i de arktiske egne (IPCC, 2001).

5.9.1 Metode og datagrundlag

Datagrundlaget udgøres af VVM-redegørelserne for udbygningen af Nuuk Havn (Nuuk Havn, 2013) og etableringen af Qorlortorsuaq vandkraftværk (Qorlortorsuaq Vandkraftværk, 2015), samt data fra Grønlands Statistik, (Air Greenland, 2017) og (RAL Årsrapport, 2012). Desuden drages paralleller til etableringen af Aalborg Lufthavn (Aalborg Lufthavn, 2013).

Til vurdering af potentielle klimapåvirkninger i anlægsfasen er mængden af udledt CO₂ beregnet ved at sammenligne CO₂ udledningen fra tidligere sprængninger i Grønland med den forventede forbrug af sprængstof ved udbygningen af Nuuk Lufthavn.

Til vurdering af potentielle klimapåvirkninger i driftsfasen er der set på de overordnede og langsigtede tendenser i udledningen af drivhusgasser fra flytrafik og der er udført en kvalitativ vurdering af konsekvenser af lufthavnsdriften.

Risikoen for påvirkninger af projektet fra naturkatastrofer er beskrevet ud fra projektets beliggenhed i forhold til kystlinje og fjeldområder. Der er ikke foretaget en konkret risikovurdering, da dette ligger uden for denne rapport's formål.

5.9.2 Eksisterende forhold

Luftfartens andel af den globale CO₂ udledning udgør omkring 2 % (Udvalget om Dansk Luftfart, 2012). En stor del af den globale CO₂ udledning kommer fra energisektoren, industrien og landbruget. På længere sigt vil flytrafikken dog formentlig tegne sig for en stigende andel af den samlede CO₂ udledning, idet flytrafikken i de seneste årtier er vokset mere end vejtrafikken, og hvis denne tendens fortsætter, vil flytrafikens andel øges. Flytrafikens andel af den samlede CO₂ udledning er dog lav, så selv om flytrafikken vokser kraftigere end de øvrige transportformer, vil den fortsat tegne sig for en begrænset andel af den samlede CO₂ udledning. I Tabel 5.17 er udledningen fra Air Greenlands angivet for 2016.

Tabel 5.17:
CO₂ udledning fra Air Greenland (Air Greenland, 2017).

Kilde	CO ₂ -emission (ton)
Fly	76.936
Biler og ground equipment	275
Bygninger	2.485

Til sammenligning kan nævnes, at den samlede grønlandske CO₂ udledning i 2015 var på ca. 524.000 tons (Grønlands Statistik, 2017). Flytrafikken udgør altså en ikke uvæsentlig andel af CO₂-udledningen.

Den nuværende lufthavn i Nuuk betjener omtrent 86.000 passagerer årligt (Inuplan, 2017b), og beflyves primært af Dash-8 Q200 fly og lignende flytyper. Lufthavnen betjenes yderligere af en række maskiner, hvor det må forventes at disse vedligeholdes og benyttes efter producentens anvisninger.

Projektet er beliggende mellem Godthåbsfjorden og Malenebugten, omkring 80 meter over havet. Mod øst ligger fjeldet Lille Malene med en højde på godt 420 meter over havet. Fjeldområdet har en gennemsnitlig stigning på 15-20 %, og et mindre område udnyttes til alpine skiaktiviteter.

5.9.3 Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen

Der forventes at blive brugt omkring 3.200 ton ANFO til bortsprængning af 5,4 mio. m³ fjeld ved udbygningen af Nuuk Lufthavn. Sprængningen forventes derved at udlede i omegnen af 550 ton CO₂. Tabel 5.18 viser dennes udledning af CO₂ og projektets ANFO forbrug sammenlignet med andre udledninger af CO₂ i Grønland.

Tabel 5.18:
CO₂ udledning fra diverse kilder. Data stammer fra (Nuuk Havn, 2013), (RAL Årsrapport, 2012), (Air Greenland, 2017) og (Grønlands Statistik, 2017)

Projekt	Forbrugt mængde sprængstof (ton)	Udledt mængde CO ₂ (ton)
Sprængning ved udbygning af Nuuk Havn (samlet)	315	54
Qorlortorsuaq vandkraftværk (samlet)	475	81,4
Udbygning Nuuk Lufthavn (samlet)	3.200	550
Isua jernminen (op til pr. år)	12.000	2.057
Air Greenland (samlet udledning fra fly, 2016)	---	79.696
Royal Arctic Line (samlet udledning i 2012 fra RAL containerskibe)	---	100.544
Grønlands samlede CO ₂ -emission i 2015	---	558.456

Ved større anlægsarbejder vil der komme en klimapåvirkning fra brændstofforbruget til entreprenørmaskiner, der indgår både i den fysiske bearbejdning på lokaliteten og i ressourceindvindingen, herunder knusning af sten til opfyld.

Der er tale om almindelige anlægsarbejder, som ikke adskiller sig fra etablering af lignende anlæg andre steder med fjeld. Det betyder, at størrelsen af CO₂-e udledningen er som forventet ved udvidelse af større anlæg. CO₂-e udledningen vil påvirkes af materialetype, mængde og transportafstand, og en måde at reducere CO₂-e

udledningen på er, at anlægge et nærhedsvurderingsprincip. Det vil sige, at for eksempel sprængsten til opfyldning bør hentes fra bortsprængt fjeld i nærområdet, hvorved transporten og derved CO₂-e udledningen minimeres.

I 2015 var energiforbruget i grønlandske husstande i gennemsnit 101 GJ, hvor der til hver GJ bruttoenergiforbrug var knyttet 60,1 kg drivhusgasser (Grønlands Statistik, 2017). Dette svarer til at hver grønlandsk husstand udledte 6,1 ton CO₂-e i 2015. Den samlede udledning af CO₂ ved sprængninger i anlægsfasen af udbygningen af Nuuk Lufthavn svarer til CO₂ udledningen fra omtrent 90 grønlandske husstande.

Det vurderes, at klimapåvirkningsgraden i anlægsfasen er ubetydelig, men at lokale forhøjede værdier af CO₂ vil forekomme med høj sandsynlighed. Samlet vurderes det, at klimapåvirkningsgraden er ubetydelig i anlægsfasen.

Projektet er på grund af dets beliggenhed ca. 80 meter over havet ikke vurderet til at være udsat for oversvømmelser forårsaget af flodbølger/tsunamier. Øst for projektet er Lille Malene beliggende, og det vurderes, at risikoen for jord/stenskred og laviner er minimal, baseret på de forholdsvise flade skråninger på Lille Malene. Der er i vurderingen ikke taget stilling til sandsynligheden for forekomsten af naturkatastrofer.

5.9.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen

Udvidelsen af Nuuk Lufthavn vil gøre det muligt for flere flytyper at benytte Nuuk Lufthavn, herunder langdistance fly som Airbus 330. Beflyvning af nye flytyper vil medføre en ændring i udledningen af forurenede stoffer til luften (se afsnit 5.4 Luftforurening og emissioner).

Udledningen af CO₂ vil øges ved udbygningen. Dette skyldes ud over stigningen i luftoperationer, at der anvendes større fly, idet stigningen i lufttrafikken primært sker via udenrigsflyvning, der typisk anvender større flytyper.

Luftfarten som branche har løbende fokus på at iværksætte tiltag, der reducerer CO₂ udledningen. Derudover tegner flybrændstof sig for godt 25-30 % af et luftfartsselskabs driftsomkostninger, så branchen har et naturligt fokus på operative tiltag, der kan reducere brændstofforbruget. Disse tiltag omfatter eksempelvis mere direkte flyruter, mere effektiv ruteplanlægning, reduceret vægt om bord, reduceret anvendelse af motorer på jorden, grønne starter og landinger og hyppig rengøring af flymotorer. Alle nævnte tiltag bidrager til højere effektivitet, og dermed lavere emissioner og en reduceret udledning af CO₂ (Udvalget om Dansk Luftfart, 2012). Ud over disse initiativer, bliver der designet nye fly, som bruger mindre brændstof og dermed udleder mindre CO₂, blandt andet med mere effektive motorer og bedre aerodynamik.

Påvirkningen på de klimatiske forhold er vurderet til mindre, da udledningen fra Nuuk Lufthavns aktiviteter vil være lille set i relation til både den globale udledning og den samlede grønlandske udledning.

Risikoen for naturkatastrofer i driftsfasen er identisk med risikoen i anlægsfasen og vurderet til ubetydelig.

5.10 Visuelle, landskabelige og rekreative forhold

I dette afsnit beskrives, hvordan udvidelsen af Nuuk Lufthavn vurderes at påvirke de visuelle og rekreative forhold på land og især kyst- og havlandskabet omkring Nuuk Lufthavn (Godthåbsfjorden og Malenebugten).

Der er udarbejdet en visualiseringsrapport, som er beskrevet herunder og vedlagt som bilag 4.

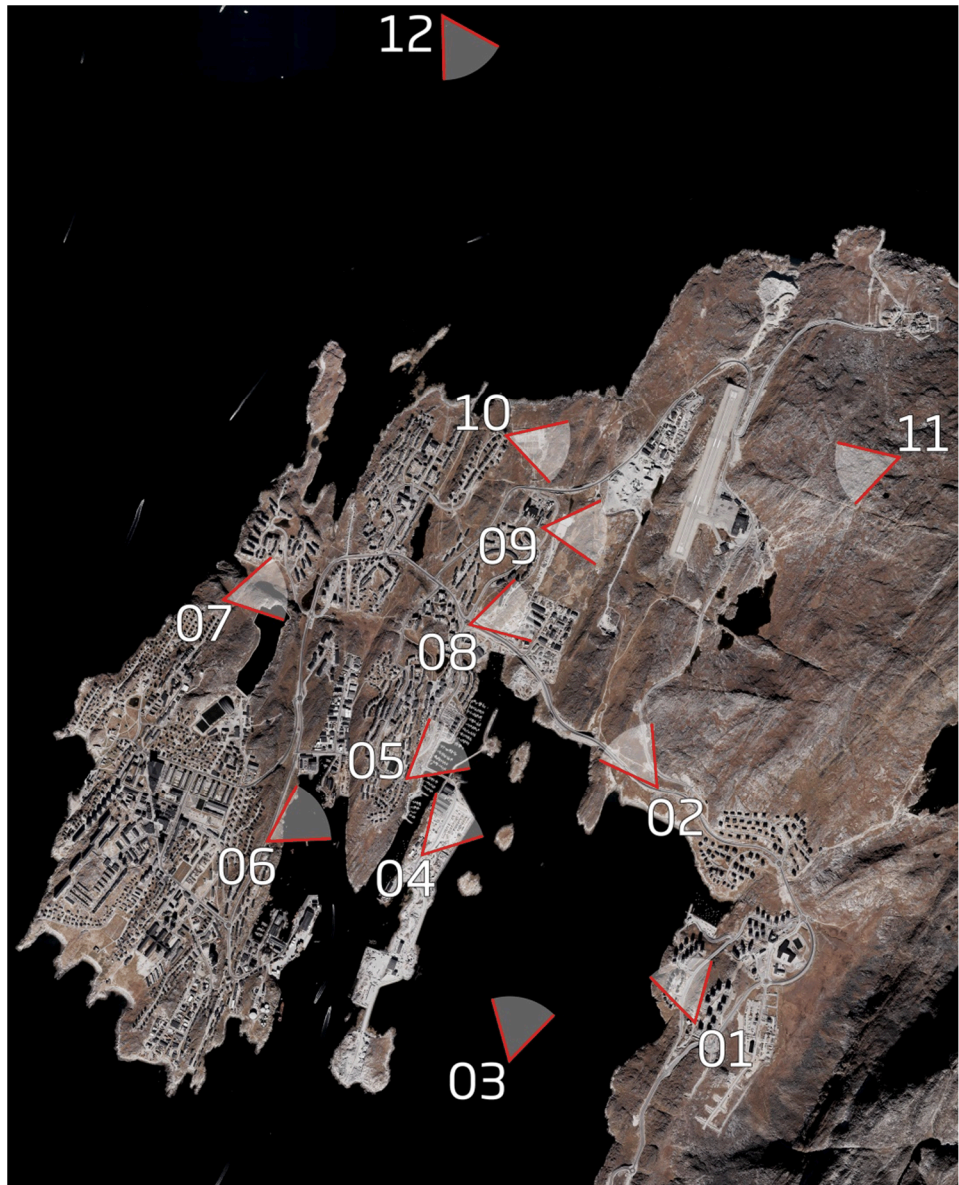
Der redegøres indledningsvis for den metodiske tilgang og udvælgelsen af foto-standpunkter for visualiseringer. Derefter følger en beskrivelse af de eksisterende forhold og analyse af landskabets rumlige og visuelle forhold (med udgangspunkt i de geologiske og de kulturbetingede forhold samt fotos). Beskrivelsen har et niveau og omfang, der er relevant for at vurdere Nuuk Lufthavns påvirkning i anlægs- og driftsfase. Vurderingen af påvirkningen af Nuuk Lufthavn beskrives med afsæt i landskabets karakter og vigtighed med fokus på de visuelle forhold, og afslutningsvis er afbødende/afværgeforanstaltninger behandlet.

For projektet er udarbejdet visualiseringer fra 12 lokaliteter (Figur 5.50 og Tabel 5.19).

Tabel 5.19:
Beskrivelse af lokaliteter
for udarbejdelse af
visualiseringer.

Standpunkt	Retning af foto	Beskrivelse
001	Nordvest	Fra Qinngorput.
002	Nord	Fra Borgmester Annitap Aqquserna syd for lufthavnen.
003	Nord	Fra Malenebugten vest for Qinngorput.
004	Nordøst	Ved containeropbevaringen på Qeqertanut.
005	Nordøst	På Nuussuaq ovenfor havnetunnelen.
006	Øst	På 400-ertalik øst for Fjeldvej.
007	Øst	På bakken for enden af C. E. Jansensvej med kik henover vandforsyningssøen.
008	Øst	Rundkørslen på Borgmester Annitap Aqquserna nord for Malik.
009	Øst	Ved parkeringspladssenen ved Grønlands Universitet/Grønlands Naturinstitut.
010	Øst	Kik fra Kakillarnat med udsigt over kirkegården.
011	Sydvest	Fra bjerget over lufthavnen.
012	Øst	Kik fra vandet nordvest for Nuuk.

Figur 5.50:
Beliggenhed af lokaliteter for
udarbejdelse af visualiserin-
ger.



5.10.1 Baggrund

Visualiseringerne for projektet er udarbejdet på baggrund af CAD modeller for projektet udarbejdet af Inuplan. CAD modellerne er blevet bearbejdet til formålet og passer sammen med det fremtidige terræn i området. Visualiseringerne er udarbejdet sideløbende med at der er blevet tegnet på projektet. Dette medfører at projektet ikke nødvendigvis er visualiseret i sin endelige form. Standpunkterne for visualiseringerne er udvalgt på baggrund af offentligt tilgængelige punkter hvor folk bevæger sig. Fotostandpunkterne er valgt med fokus på at vise projektet fra så mange vinkler som muligt.

5.10.2 Metode og datagrundlag

5.10.2.1 Visualiseringsrapport

For vurdering af projektet er udarbejdet 3D visualiseringer i form af fotomatch. Denne form for visualiseringer kombinerer fotos taget af eksisterende forhold med 3D visualisering af fremtidige forhold. Denne type visualiseringer er med til at give et realistisk bud på projektets fremtidige udformning, og da konteksten kommer med fra fotos fra området er det nemmere for læseren at fornemme skalaerne i visualiseringerne i forhold til det nye lufthavnsprojekt.

For visualiseringer er udvalgt 12 fotostandpunkter i og omkring Nuuk fra relevante positioner. Standpunkterne skal hver for sig vise projektet og samlet give et billede af hele projektet. Standpunkterne tager udgangspunkt i offentligt tilgængelige punkter hvorfra projektet eventuelt ville kunne opleves. Planen for fotostandpunkterne er udarbejdet sammen med Kalaallit Airports og Sermersooq Kommune. De endelige fotostandpunkter er endeligt placeret under markarbejdet.

Hvert enkelt fotostandpunkt er opmålt ved hjælp af højpræcisions landmåler GPS, dette er med til at sikre præcisionen af visualiseringerne. På hvert enkelt standpunkt er kameraet position opmålt sammen med et antal kendte punkter i de enkelte fotos. Ved match af fotos er benyttet den opmålte 3D CAD fil for Nuuk som både baggrundsdata og kvalitetssikring. I opmålingen ligger en række kendte punkter der sammen med de opmålte GPS punkter giver en stor sikkerhed for visualiseringernes kvalitet. For fotostandpunkterne fra vand er det ikke muligt at opnå samme præcision på opmålingerne da det ikke er muligt at ligge stille på vandet. Dette ophæves dog af at visualiseringspunkterne på vand samtidig ligger et godt stykke fra projektet, hvorved det ikke er muligt at se små udsving i GPS målingerne.

For projektet er der udarbejdet én samlet 3D model bestående af den nye landingsbane, nye veje syd og nord for landingsbanen samt terminalområdet, alt sammen placeret i korrekt koordinatsystem. De enkelte fotos er herefter matchet ind som et kamera i 3D modellen svarende til placeringen og indstillingen for de enkelte fotos. 3D modellen er herefter tekstureret med asfalt for landingsbanerne, sten for skråningerne mm. på et niveau hvor det stadig er muligt at se det er et nyt projekt. 3D modellen er herefter renderet ud som billeder der er blevet indarbejdet i de enkelte fotos gennem Photoshop. Visualiseringerne har til formål at vise rammerne for de fremtidige forhold. Grundet projektets materialer og områdets karakter er farver og materialer på visualiseringerne overdrevet for bedre at kunne vurdere projektet udbredelse og de fremtidige forhold.

3D visualiseringerne for projektet er udarbejdet med udgangspunkt i projektets stadiet ved visualiseringernes udarbejdelse. Det vil sige at visualiseringerne ikke nødvendigvis viser det endelige projekt, men et projekt så tæt på det endelige som muligt. Samtidig er der benyttet stiliserede elementer for dele af det nye projekt, blandt andet nye bygningsværker. Dette er benyttet da visualiseringerne viser rammerne for de maksimale scenarier og ikke de færdige bygninger.

Alle visualiseringer er kvalitetssikret ved hjælp af 3D CAD data for Nuuk, disse data er matchet ind i modellen og der er lavet en visuel gennemgang af fotostandpunkterne og de enkelte kameraer i 3D modellen. Alle opmålte GPS punkter for projektet er lagt ind i samme CAD data for at kunne verificere placeringen af punkterne med et ortofoto som baggrund. Visualiseringerne, med undtagelse af dem fra vand, lever op til de opstillede krav for visualiseringerne stillet i udbudsmaterialet for projektet.

For hver enkelt visualisering ligger fotos af eksisterende forhold, fremtidige forhold (visualiseringerne) samt fremtidige forhold (visualiseringerne) med de nye elementer markeret.

5.10.2.2 *Landskabskarakteranalyse af de visuelle og rekreative forhold*

Som afsæt for at vurdere, hvordan udvidelsen af Nuuk Lufthavn vil påvirke de visuelle forhold og rekreative forhold, er landskabet i og omkring projektområdet beskrevet efter landskabskaraktermetodens principper. Disse består af: Landskabets karakter, landskabets vigtighed og projektets synlighed i landskabet. Landskabsbeskrivelsen er afgrænset til at omfatte Nuuk by mod vest og landskabet til Lille Malene mod øst. En relevant del af fjorden er ligeledes med i afgrænsningen, da den visuelle påvirkning her kan påvirke oplevelsen af landskabet. Beskrivelsen af landskabet fremgår af afsnit 5.10.3 Eksisterende forhold. Beskrivelserne er lavet med afsæt i eksisterende data, kortanalyser og besigtigelse.

5.10.3 Eksisterende forhold

Den nuværende lufthavn er placeret i den østlige del af byen beliggende med fjeldet Lille Malene som baggrund. Lufthavnsområdet er præget af tekniske installationer og bygninger med tilknytning til lufthavnen.

5.10.3.1 *Eksisterende visuelle forhold*

De eksisterende visuelle forhold er påvirket af landskabets karaktertræk, nemlig de geologiske og de kulturbetingede. Ligeledes kendetegner de rumlige og visuelle forhold landskabet.

Landskabet omkring Nuuk Lufthavn er i dag karakteriseret som et bynært fjeldlandskab, som netop er et overgangsareal mellem Nuuk og de store fjelde.

Geologiske karaktertræk

Projektområdet er beliggende i et område med langstrakte fjeldrygge, som er en del af det arkæiske grundfjeld. Området er omkranset af varierende terræn mod øst og vest og ligger i en umiddelbar forbindelse til fjordene og bugten mod nord og syd. Øst for området stiger terrænet væsentligt til toppen af fjeldet Lille Malene på en topkote på omkring 420 m. Fjeldet Store Malene præger landskabet længere mod øst (790 m). Mod vest falder terrænet mod Nuuk og flader ud mod fjorden. Projektområdet er beliggende i en grænsezone mellem to bjergarter, og de langstrakte fjeldrygge, som ligger delvist parallelle, medvirker til en kystlinje der mod nord og syd for projektområdet er meget stejlt og møder fjorden.

Kulturhistoriske karaktertræk

Størstedelen af landskabet nær projektområdet er karakteriseret som dværgbuskhede og fjeldmark. Dale og lavninger findes i området, hvor mindre planter nær søer og kær præger områderne. Nuuk er som Grønlands hovedstad den største by i Grønland og ligger nu i forbindelse til projektområdet og lufthavnen, efter en naturlig udvikling af byen. Sydøst for lufthavnen ligger Qinngorput, som er en mindre bydel til Nuuk.

Tekniske anlæg

Landskabet omkring og i projektområdet er præget af flere tekniske anlæg i form af højspændingsledninger, master og skilift. Et 1,5 meter højt hegn er også etableret rundt om lufthavnen. Ét højspændingstracé forløber syd for området på tværs af hovedvejen mod Nuuk, hvor få mindre master er synlige fra projektområdet i Nuuk.

Skiliften "Sisorarfiit" grænser op til området mod øst og bliver anvendt i vinterhalvåret, hvor tre lifte er i brug. Disse kører forholdsvis 100 meter og 350 meter op ad fjeldet, samt til toppen af fjeldet.

Rumlige og visuelle forhold

Landskabets bynære og fjeldprægede karakter med stor variation af terræn skaber en variation i landskabets visuelle udtryk. Dette skaber en form for overgangslandskab. Den åbne karakter samt vandfladen fra fjorden afspejles i vidtstrakte udsigter på tværs af landskabet og store fjelde på en klar dag, som medvirker til et simpelt udtryk med en stor skala. Dette danner dog kontrast til Nuuk by mod vest, som stadig er åbent, men med et mere komplekst udtryk.

De langstrakte og semi-parallele fjelde kan medvirke til afgrænsninger af udsigterne lokalt, men med mulighed for at se på langs af fjeldene. Dette ses blandt andet langs slugten syd i projektområdet nær vejen Illerngit 2001. Her er der langstrakte udsigter mod syd, men en rumlig afgrænsning mod både øst og vest på grund af terrænets variation.

Da byen ligger mod vest for foden af fjeldet og grænsende op til fjorden, er den synlig fra en stor del af landskabet mod øst, hvor den kun er skjult i landskabet i slugterne. Dette gør den mindre udtalt i landskabet. Byen giver en urban reference i landskabsoplevelsen, hvor golfbanen ligeledes præger landskabet lokalt. Højspændingsledningerne og skiliftene i området medvirker også til en visuel påvirkning, hvor skiområdet især om vinteren vil præge området med aktivitet.

5.10.3.2 Eksisterende rekreative forhold

Projektområdet er vejbetjent af to veje, Illerngit 2001 og Siaqqinneq. Her er adgangen forholdsvis fra Borgmester Anniitap Aqquserna, som er hovedvejen til Nuuk, hvor flere parkeringsområder findes langs vejen. I projektområdet findes også flere stier, hvor den sydlige del af projektområdet i dag benyttes til kortere hundelufture, hvor det er muligt at parkere. Nord for projektområdet er en vandresti, der går igennem dalen Paradisdalen og rundt om fjeldet Lille Malene.

Grænsende op til lufthavnen mod øst findes skicenteret "Sisorarfiit". Skiliften er Grønlands største, hvor den store lift trækker folk op ad Lille Malene. Der er også etableret langrendsløjper i Nuuks opland. I vinterhalvåret er området derfor stor betydning som et rekreativt område tæt på byen.

Umiddelbart vest for projektområdet ligger Nuuk Golfbane, som er en ni-hullers golfbane. Bugte og fjorde omkring Nuuk er også brugt til flere marine rekreative aktiviteter som havkajak.

Figur 5.51:
Skiliften (foto fra:
<http://www.skilift.gl>).



5.10.3.3 *Landskabets visuelle karakterstyrke og oplevelsesværdi*

Med afsæt i landskabets karakter, som et overgangslandskab mellem store fjelde og større bebyggelse, vurderes størstedelen af landskabet at være kontrasterende.

De fleste steder vurderes landskabets bærende karaktertræk at fremstå tydeligt og afspejler landskabskarakterens oprindelse, som et landskab hvor det bynære landskab møder det naturprægede landskab. Det adskiller sig dog fra de øvrige karakterområder, som især afspejles i slugten mod syd og det tilknyttede terræn og karakteren af dværgbuskhede og fjeldmark. Karakteren som overgangslandskab er ligeledes sløret af den eksisterende lufthavn og tilhørende tekniske anlæg. Der er dog et rimeligt samspil mellem den naturprægede karakter i slugten med natursti en fin afspejling af naturgrundlaget. Disse tre parametre begrundet vurderingen.

Oplevelsesværdi

Landskabskarakterens oplevelsesværdi relaterer sig især til landskabet udsigter, naturkarakteren af fjelde samt de tilknyttede rekreative aktiviteter. Derfor vurderes landskabet særligt oplevelsesrigt på en stor del af landskabet i projektområdet og mod øst, samt i fjordene. Oplevelsesværdien vurderes i nogen grad svækket på den centrale del af projektområdet, hvor landskabet er præget af lufthavnsterminal samt skicenter, der bryder fjeldets karakter. Højspændingsledningerne mod syd svækker ligeledes oplevelsesværdien i forhold til de langstrakte upåvirkede landskaber.

5.10.3.4 *Landskabets vigtighed*

Landskabet i og omkring projektområdet (Figur 5.52), med undtagelse af Nuuk, tillægges middel vigtighed med afsæt i den gennemførte overordnede landskabsanalyse og på grund af området brug fra både lokale og turister. Samtidig tillægges lovgivning og planlægning landskabet lav vigtighed inden for projektområdet og umiddelbart øst for området.

I kommuneplanen er projektområdet udlagt til lufthavn, hvormed landskabet i projektområdet er tillagt lav lokal vigtighed.

Samlet set tillægges projektområdet og det omkringliggende landskab lav vigtighed.

Figur 5.52:
Eksempel på før billede, her
standpunkt 03 fra
Malenebugten mod Nord.



5.10.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen

I anlægsfasen vil der ske både en fysisk og visuel påvirkning af landskabet nær Nuuk Lufthavn. Anlægsprocessen er beskrevet nærmere i kapitel 3 Projektbeskrivelse. Vurderingen af påvirkningen i anlægsfasen tager afsæt i selve anlægsarbejdets påvirkning af de visuelle forhold.

5.10.4.1 Visuel påvirkning i anlægsfasen

Den visuelle påvirkning i anlægsfasen vil komme fra anlægsarbejdet i projektområdet og vil påvirke hele det omkringliggende landskab. Kraner/maskiner og belysning vil være synligt fra hele området på grund af den åbne karakter, som vil medvirke til en visuel påvirkning. En eventuel "skurby" vil sandsynligvis også fremstå synlig i området og ændre oplevelsen af landskabet. Efterhånden som landingsbanen bliver etableret og nyt byggeri bliver rejst, vil den visuelle påvirkning af landskabet have omtrent samme omfang som i driftsfasen. Dog kan anlægsaktiviteten i højden i nogen grad forstærke den visuelle påvirkning.

Tættere på projektområdet vil den visuelle påvirkning være større, da anlægsarbejdet vil have en større skala lokalt og have en større visuel uro. Også arbejdskørsel til og fra området vil bidrage til den visuelle påvirkning i nærområdet.

Med afsæt i ovenstående vurderes den visuelle påvirkning af landskabet at være mindre i landskabet øst for projektområdet samt i Nuuk. Afstanden til projektområdet og skalaen af landskabet vurderes at afbøde den visuelle påvirkning fra en del af anlægsaktiviteten, som ligeledes vil være skjult af terræn stigningen mod øst som vil danne baggrund. Det vil især være den visuelle påvirkning fra kørsel, oplag og anden aktivitet som afstanden vil gøre mindre visuel. Det samme gælder for kraner og anden høj aktivitet, dog vil disse være mere synlige fra det omkringliggende landskab. Fra vandsiden vil de høje aktiviteter være i højere grad synlige da der i mindre grad vil være en baggrund for disse. Arbejdsbelysning vil ligeledes påvirke den visuelle oplevelse af landskabet mindre, da lufthavnen og tilhørende bebyggelse har eksisterende belysning.

Landskabet lokalt vurderes at blive visuelt påvirket moderat. Den visuelle påvirkning er størst tæt på, da den skalamæssige oplevelse vil blive svækket i anlægsaktiviteten. Kraner og trafik vil derfor opleves større end ved store afstande.

5.10.4.2 *Rekreative påvirkninger i anlægsfasen*

De rekreative forhold vil i anlægsfasen blive påvirket af projektområdet, når bygnings og sprængningsarbejdet bliver igangsat. Området vil få status af byggeplads med begrænset eller uden offentlig adgang. Stien som bliver brugt til hundeluftning syd i projektområdet vil ikke kunne bruges længere og adgang til andre vandrestier kan ændres. Adgangen til skiområdet vil dog ikke blive påvirket.

Den visuelle påvirkning fra anlægsarbejdet er beskrevet i afsnit 5.10.4.1 Visuel påvirkning i anlægsfasen i forhold til landskabets karakter. Den visuelle påvirkning for de rekreative forhold vurderes at have samme karakter.

De rekreative forhold vil i nogen grad blive påvirket af støj. I anlægsperioden vil støj fra maskiner og anlægsarbejde påvirke området. Den største støjpåvirkning vurderes at komme fra sprængninger og etablering af eventuelle pæle i forbindelse med bygninger, landingsbane og landingslys. Støjpåvirkningerne er nærmere beskrevet i afsnit 5.3. Støj og vibrationer.

5.10.5 **Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen**

I driftsfasen vurderes på det forhold, at projektområdet er fuldt udbygget. En del af vurderingsgrundlaget for påvirkningen i driftsfasen er de visualiseringer, der indgår i bilag 4.

5.10.5.1 *Visuel påvirkning i driftsfasen*

Den visuelle påvirkning i driftsfasen knytter sig især til det forhold, at terrænet i området bliver ændret væsentligt, hvilket særligt medvirker til at overgangen mellem Nuuk og fjeldet bliver fjernet, og at lufthavnen bliver en visuel grænse for overgangen mellem byen og det fjeldprægede landskab (se Figur 5.54). Med de eksisterende forhold er lufthavnen delvist skjult fra Nuuk af fjeld (se Figur 5.53), hvor den sydlige del af projektområdet i dag er fri for landingsbane. Kommende fra øst mod Nuuk vil lufthavnen ligeledes markere mødet med byen, hvor landingslys og dens konstruktioner både nord og syd vil påvirke det visuelle udtryk både tæt på (se Figur 5.55 og Figur 5.56) og fra længere afstand (se Figur 5.59 og Figur 5.60).

*Figur 5.53:
Eksisterende forhold af
projektområdet set fra
rundkørslen på Borgmester
Anniitap Aqq. nord for Malik
(standpunkt 09).*



*Figur 5.54:
Fremtidige forhold set
rundkørslen på Borgmester
Anniitap Aqq. mod øst (stand-
punkt 09).*



Figur 5.55:
Eksisterende forhold set fra
Borgmester Anniitap Aqq. lidt
vest for Illerngit 2001 mod
nord vest. Standpunkt 02.



Figur 5.56:
Fremtidige forhold set fra fra
Borgmester Anniitap Aqq. lidt
vest for Illerngit 2001 mod
nord vest, standpunkt 02.
Højspændingsledningen vil
her blive omlagt, og konstruk-
tioner fra landingslys vil
præge det visuelle udtryk.



Figur 5.57:
Eksisterende forhold set fra
Qinngorput (standpunkt 01).
Her kan den eksisterende luft-
havn ikke ses og fjeldet dan-
ner afgrænsning til Nuuk.



Figur 5.58:
Fremtidige forhold set fra
Qinngorput (standpunkt 01).
Lufthavnens udvidelse har
skabt en grænse mellem fjel-
det og Nuuk og præger hori-
sonten.



Landingsbane – markering af overgangen mellem fjeld og by

Udvidelsen af landingsbanen fra 950 m til 2.200 m i længden samt en forøgelse af bredden på 15 meter vil kræve både bortsprængning og opfyldning af arealet, som vil have en væsentlig påvirkning på landskabet. Med kommuneplantillægget for Nuuk Lufthavn er der arbejdet med fokus på bevarelse og styrkelse af de større sammenhængende strukturer i Nuuks landskab og Nuuk Lufthavn vil derfor indgå i et samspil mellem byrum og landskab. Dette vurderes at have en afgørende betydning som afsæt for at kunne skabe en visuelt harmonisk overgang mellem landskabet på fjeldet og Nuuk, samt påvirkningen fra fjorden. Visualiseringerne viser et

volumenmæssigt udtryk og det reelle udtryk i driftsfasen må forventes noget anderledes. Det giver dog en fornemmelse af skala, og i kommuneplantillægget lægges der vægt på at lufthavnen inkorporeres bedst muligt i både bybilledet og landskabsbilledet.

Det vurderes at være af afgørende betydning for overgangen mellem byen og landskabet, at de eksisterende landskabstræk fra fjeldet og slugten bruges aktivt både i elementer og strukturer som fundamentet og de omkringliggende flader for landingsbanen. Det vil medvirke til at integrere overgangen i landskabsbilledet, dog stadig med væsentlige ændringer på de visuelle forhold på grund af terrænbearbejdningen. Påvirkningen fra landingsbanen vurderes derfor moderat nær og i projektområdet, da en mindre del af projektområdet naturprægede landskab forsvinder og den visuelle overgang og udtryk bliver væsentligt ændret fra et mere naturpræget landskab til anlæg. Fra Nuuk Kirkegård vil dette særligt opleves, som kan ses herunder på Figur 5.59 og Figur 5.60.

*Figur 5.59:
Eksisterende forhold set fra
Nuuk Kirkegård mod nord
(standpunkt 10). Den eksisterende
lufthavn ligger under
horisonten og fremtræder
mindre tydeligt i landskabsbil-
ledet.*



*Figur 5.60:
Fremtidige forhold set fra
Nuuk Kirkegård (standpunkt
10). Her vil lufthavnen ses ty-
deligt i landskabsbilledet og
afgrænse det mere flade ter-
ræn fra fjeldlandskabet.*



Fra Nuuk vurderes lufthavnen at påvirke landskabsbilledet i mindre grad, da bebyggelse og terræn kan svække udsigten til lufthavnen. Dette kan eksempelvis ses på Figur 5.61 og Figur 5.62, samt Figur 5.64 og Figur 5.65.

*Figur 5.61:
Eksisterende forhold set fra
400-ertalik øst for Fjeldvej,
hvor terrænet stiger markant
i landskabet (standpunkt 06).*



Figur 5.62:
Fremtidige forhold set fra
400-ertalik øst for Fjeldvej,
hvor de fremtidige terminal-
bygninger og landingsbane
kan ses i mindre grad i land-
skabsbilledet (standpunkt
06).



Figur 5.63:
Eksisterende forhold set fra
bakken for enden af C. E. Jan-
sensvej med kik henover
vandforsyningsøen (stand-
punkt 07). Den eksisterende
lufthavn er synlig mod nord-
øst, hvor den indgår i nogen
grad i landskabsbilledet.



Figur 5.64:
Fremtidige forhold set fra
bakken for enden af C. E. Jan-
sensvej med kik henover
vandforsyningsøen (stand-
punkt 07). Lufthavnens udvi-
delse mod nord og syd kan
ses i landskabsbilledet, hvor
det især er tydeligt mod nord,
hvor landingsbanen danner en
ny horisont.



Bygninger

De fremtidige bygninger vil kunne opleves i selve projektområdet, fra længere afstande mod vest, både i Nuuk og fra vandfladen, og ligesådan delvist fra fjeldet mod øst.

Bygningsanlæggene vil i forbindelse med udvidelsen af landingsbanen også kræve mere plads, og som beskrevet i kapitel 3 Projektbeskrivelse, vil den nuværende terminalbygning blive nedrevet og nye bygninger opført i den sydligere del af området nær Malene Søen. Eksisterende placering af bygninger ses på Figur 5.65 og Figur 5.66, og princip af placering af bygninger ses på Figur 5.66. Bygningernes højde og visuelle udtryk har dog afgørende betydning for den visuelle påvirkning af landskabet. Bygningernes volumen forventes opført i samspil med terrænet, hvor transparens i terminalbygningen ligeledes indarbejdes. Bygningernes placering tæt på det stigende terræn er medvirkende til en mindre visuel påvirkning.

Bygningernes forventede volumen (se kapitel 3 Projektbeskrivelse) vurderes at påvirke landskabets visuelle karakter i mindre grad. Det er dog af afgørende betydning at bygningernes arkitektur, materialevalg og farver er i samspil med landskabets karakter, da den visuelle effekt fra bygningsvolumenen ellers kan øges.

Figur 5.65:
Eksisterende placering af anlæg tilknyttet lufthavnen.
Standpunkt 11.



Figur 5.66:
Visualisering af principplacering af bygninger tilknyttet den fremtidige udvidelse af lufthavn. Standpunkt 11.



Landingslys og flytrafik

I driftsfasen vil der være en moderat påvirkning fra landingslys, når der er mørkt, dog kun lokalt i projektområdet og fra øst på fjeldet, hvor det er muligt at se landingsbanen fra højere terræn. Påvirkningen fra det resterende landskab vurderes at være lav.

Konstruktionerne af landingslysene vil medvirke til en moderat påvirkning. Disse vil skabe en visuel forlængelse ved landingsbanen både nord og syd, som vil være synlig både lokalt og på længere afstand.

Flytrafikken vil som beskrevet forøges og flere passagerer vil komme igennem området. Flyene vil om dagen præge luften og det visuelle udtryk landskabets udsigter har. Dette er dog af kort varighed ad gangen, og påvirkningen vurderes derfor at være af mindre betydning. Helt tæt på lufthavnen vil dette opleves mere betydeligt.

Figur 5.67:
Eksisterende forhold set fra
vandet nordvest for Nuuk
(standpunkt 12).



Figur 5.68:
Fremtidige forhold set fra
vandet nordvest for Nuuk
(standpunkt 12). Her fra vil
lyskonstruktionerne ses tyde-
ligt, især når det er mørkt.



5.10.5.2 *Rekreativ påvirkning i driftsfasen*

I driftsfasen vurderes påvirkningen af de rekreative forhold inden for projektområdet som værende mindre. Områdets karakter har delvist ændret sig fra en lille lufthavn med omkringliggende naturområde til en større lufthavn med mere trafik. Dog

vil der stadig være gode muligheder for brug af de rekreative faciliteter i det omkringliggende landskab.

Direkte i området bliver et i dag brugt sti-forløb syd i området fjernet. Ligeledes bliver landingsbanen udvidet mod nord, hvor vandrestien rundt om Lille Malene vil blive omlagt nord for lufthavnen og vil forløbe tættere på. Det er derfor nødvendigt at sikre en sikker vandresti til Lille Malene.

Der vurderes at være en række forhold, der kan have en positiv effekt på de rekreative forhold. Indirekte kan det ved ny afvikling af trafik og flere eksempelvis busforbindelser blive muligt at besøge attraktioner og stier nemmere. Med flere besøgende til Nuuk kan de rekreative forhold forbedres i fremtiden og flere tilbud opstå.

Der vil yderligere være en visuel og støjmæssig påvirkning fra projektet i driftsfasen, der vil påvirke de rekreative oplevelser i landskabet. Den visuelle påvirkning i landskabet er beskrevet i afsnit 5.10.5.1 Visuel påvirkning i driftsfasen i forhold til landskabets karakter. Den visuelle påvirkning i fjorden vil dog i højere grad påvirke de rekreative forhold, ligesom støj også vil påvirke de rekreative aktiviteter. Støjen vil over Nuuk formindskes, men vil blive øget over fjorden som beskrevet i afsnit 5.3. Støj og vibrationer. De visuelle forhold på fjorden vil blive påvirket i mindre grad fra flytrafikken, men da flytrafikken er af kort varighed i løbet af dagen, vurderes påvirkningen at være lav.

5.11 Kulturhistoriske interesser

Nunatta Katersuggasivia Allagaateqarfialu (Grønlands Nationalmuseum & Arkiv) gennemførte d. 3. juli 2017 en besigtigelse af projektområdet. Der blev ikke fundet fortidsminder i projektområdet, og området er dermed blevet frigivet til anlægsarbejde.

Såfremt der findes et eller flere jordfaste fortidsminder i forbindelse med anlægsarbejderne, skal bygherre – jf. § 16 i Inatusisartutlov nr. 11 af 19. maj 2010 om fredning og anden kulturarvsbeskyttelse af kulturminde (Selvstyret, 2010), straks anmelde fundet til Grønlands Nationalmuseum og Arkiv, og arbejdet skal standses i det omfang, det berører fortidsmindet. Grønlands Nationalmuseum og Arkiv afgør, om en arkæologisk undersøgelse skal foretages, jf. § 13, stk. 2, eller om en fredningssag skal rejses, jf. § 5, stk. 2 i (Selvstyret, 2010).

5.12 Socioøkonomiske forhold, sundhed og materielle goder

Dette afsnit beskriver hvordan en forlængelse af landingsbanen i Nuuk til 2.200 meter potentielt kan påvirke socioøkonomiske forhold, adgang til materielle goder samt sundhed, dels i Nuuk og dels i det øvrige Grønland.

Ved at anlægge en længere landingsbane i Nuuk vil det blive muligt at lande med større flytyper i fremtiden. Det vil sige, at der kan flyves atlantflyvninger for eksempel fra København og direkte til Nuuk, i stedet for forbindelser via Kangerlussuaq som er situationen i dag. Dette betyder, at rejsende til og fra Nuuk vil kunne spare rejsetid og få reduceret rejseomkostningerne, ligesom Nuuk vil blive et mere tilgængeligt turistmål end i dag.

Som det fremgår af afsnit 3.2.3 Forventede beflyvninger og antal passagerer, forventes antallet af passagerer til Nuuk at stige til næsten det dobbelte fra år 2016 til 2031, stigningen er baseret på en fremskrivning af passagerantallet, hvor det antages at den nye landingsbane tages i drift i 2021. Antallet af ugentlige afgang fra København til Nuuk vil ligeledes stige i takt med at passagertallet stiger. Da det endelige transportmønster i forhold til andre grønlandske byers og bygders forbindelse til udenrigsflyvninger på nuværende tidspunkt ikke er kendt, tager analysen afsæt i en antagelse om at der på intet tidspunkt vil være færre ugentlige afgang fra Grønland til Danmark end i dag.

Det er på nuværende tidspunkt heller ikke klart om der vil komme flere operatører på ruter til og fra Nuuk, men flere interessenter peger på muligheden for at andre flyselskaber end Air Greenland og Air Iceland Connect vil være interesserede i at beflyve Nuuk, hvilket vil skabe øget konkurrence og prispres.

5.12.1 Metode og datagrundlag

Vurderingen af projektets påvirkninger på socioøkonomiske forhold, materielle goder og sundhed er udarbejdet med udgangspunkt i Terms of Reference for VVM-reddegørelsen (Rambøll og Orbicon Grønland, 2017), hvor det fastslås at en forlængelse af landingsbanen vil føre til at Nuuk bliver et mere tilgængeligt turistmål end i dag, lige som rejsende til og fra Nuuk vil spare rejsetid og få reduceret rejseomkostningerne.

Afsnittet vurderer hvordan kortere rejsetid og flere rejsende vil påvirke henholdsvis 'jobmarked og erhvervsliv', 'sundhed', samt 'adgang til materiale goder' i Nuuk og særskilt for det øvrige Grønland. Vurderingerne tager afsæt i baseline-data og estimerer for de forventede ændringer i antal afgang, destinationer og antal passagerer. Analyserne er blevet understøttet med en gennemgang af relevante rapporter og der er foretaget interview med en række interessenter.

Resultatet af vurderingen fremstilles ved brug af farvekoder, der angiver om påvirkningen er positiv, neutral eller negativ og hvorvidt påvirkningens betydning er lav, middel eller høj Tabel 5.20.

Tabel 5.20:
Vurdering af påvirkninger

	Lav	Middel	Høj
Positiv	+L	+M	+H
Neutral	0		
Negativ	-L	-M	-H

I afsnit 5.12.3 Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen og 5.12.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen, vises konklusionerne af analysen i tre bokse, for hhv. jobmarked og erhvervsliv, sundhed og adgang til materielle goder. Boksene viser først hvilke befolkningsgrupper der vil blive påvirket. Derefter beskrives vurderingen af påvirkningen helt kort og illustreres med en farvekode som vist i Tabel 5.20. Endelig bliver der i boksen beskrevet en række tiltag, som kan iværksættes for at øge de identificerede positive påvirkninger eller de begrænse negative påvirkninger.

En fuld analyse af de samfundsøkonomiske følger af en udvidet landingsbane indgår ikke i en VVM-redegørelse. Det er valgt at der ikke skal udarbejdes en egentlig SIA (Social Impact Assessment) jævnfør Terms of Reference.

Til udarbejdelse af dette afsnit i VVM-redegørelsen er der gennemført baggrundsin-terviews med:

- Infrastrukturafdelingen i Departementet for Kommuner, Bygder, Yderdistrikter, Infrastruktur og Boliger.
- Departementet for Erhverv, Arbejdsmarked, Handel og Energi.
- Grønlands Arbejdsgiverforening.
- Hotel Hans Egede.
- Visit Greenland.
- Mittarfeqarfiit.

5.12.2 Eksisterende forhold

5.12.2.1 Jobmarkedet og erhvervslivet

Nuuk har med en arbejdsløshed på 6 % den laveste arbejdsløshed i Grønland (Grønlands Statistik, 2017).

Nuuk Lufthavn beskæftiger i dag ca. 25 medarbejdere (Mittarfeqarfiit ansatte), blandt andet med indtjekning, at servicere, foretage snerydning og afisning og gennemføre løbende vedligeholdelsesarbejde.

Lufthavnen har en helt central rolle for både erhvervs- og ferieturister. Nuuk oplever i dag primært erhvervsrelateret turisme (Grønlands Statistik, 2017), hvilket også betyder at sommermånederne for hotellerne har forholdsvis lave belægningsprocenter i forhold til skuldæsonerne og dermed ledig kapacitet.

Den nye containerhavn i Nuuk forventes at åbne i august 2017 og det forventes, at ville medføre bedre plads i den eksisterende gamle havn til bedre at kunne håndtere udskiftning af krydstogtpassagerer. Det vil sandsynligvis påvirke antallet af turist-ankomster i lufthavnen. I dag på- og afmønstre de fleste krydstogtturister uden for Grønland, og dernæst i Kangerlussuaq.

5.12.2.2 Sundhedsforhold

Det er ikke kortlagt hvordan befolkningen i Nuuk er generet af støj og/eller luftforurening fra trafik i dag, men det vurderes at påvirkningen er meget begrænset, og ikke har indflydelse på folkesundheden. Trafik og opvarmning er dog en lokal kilde til luftforurening i Nuuk (Hansen, Kruse, Nissen, Glasius, & Lohse, 2001).

Grønlands største sygehus, Landshospitalet eller Dronning Ingrid's Hospital, ligger i Nuuk. Alvorligt syge personer fra andre steder end Nuuk flyves til behandling på Dronning Ingrid's Hospital. Det er ligeledes på Landshospitalet at patienter visiteres

til undersøgelser og/eller behandling i Danmark. Patienter der skal undersøges/behandles i Danmark, flyves til forskellige hospitaler i Danmark blandt andet i Region Hovedstaden, Odense Universitetshospital og Psykiatrisk Hospital i Århus samt Landshospitalet i Reykjavik. I 2016 blev 933 personer fra Grønland fløjet til behandling i Danmark (www.sermitsiaq.gl, 2017).

5.12.2.3 *Materielle goder*

Fragt af materielle goder til, fra og rundt i Grønland foregår primært med skibstransport. Dog transporteres en række friskvarer, hastevarer og post med fly. Der flyves betydeligt flere varer til end fra Grønland.

5.12.3 **Vurdering af miljøpåvirkninger i anlægsfasen**

5.12.3.1 *Projektets påvirkning af jobmarked og erhvervsliv*

Projektet vil have en række påvirkninger på jobmarkedet og erhvervslivet, både i og uden for Nuuk. I det følgende beskrives de forventede påvirkninger i forbindelse med udbygningen af den nye lufthavn.

Påvirkninger i Nuuk

I anlægsfasen vil projektet betyde et øget antal jobs i bygge- og anlægssektoren til etablering af landingsbane og terminalbygninger, samt udvidelse af servicefaciliteter og installationer. Jobbene kan enten blive skabt lokalt (hvis ledig arbejdskraft) eller komme ude fra hvilket midlertidigt vil påvirke befolkningstallet i Nuuk. Det er på nuværende tidspunkt ikke kortlagt præcis hvor mange, og hvilke typer af stillinger der vil være behov for.

På grund af projektets størrelse, må det forventes at en række af de midlertidige stillinger vil blive rekrutteret fra områder uden for Nuuk. Dette vil give en øget omsætning i Nuuk, da disse arbejdstagere skal bo og bospises lokalt. Hvis anlægsfasen falder sammen med andre ressourcekrævende projekter i Nuuk, vil det kunne give anledning til mindre lønstigninger.

Påvirkninger i det øvrige Grønland

I anlægsfasen vil der blive skabt en række arbejdspladser i bygge- og anlægssektoren i Nuuk. Da ledighedsprocenten i Nuuk er den laveste i Grønland, og der generelt er mangel på arbejdskraft til større projekter inden for bygge- og anlægssektoren, vil der formentlig opstå arbejdskraftmangel i Nuuk. Det er derfor muligt at ledige fra det øvrige Grønland kan blive beskæftiget på projektet i kortere eller længere perioder.

Konklusion

I Tabel 5.21 vises konklusioner for projektets påvirkning af jobmarked og erhvervsliv i anlægsfasen.

Tabel 5.21:
Opsamling på projektets på-
virkning på 'jobmarked og er-
hvervsliv' i anlægsfasen.

Påvirket befolkningsgruppe	
I anlægsfasen vil projektet have direkte indflydelse på jobmuligheder for personer i bygge- og anlægsbranchen, både i og uden for Nuuk pga. projektets størrelse.	
<i>Vurdering af påvirkning i Nuuk</i>	<i>Vurdering af påvirkning uden for Nuuk</i>
Positiv påvirkning da der vil blive skabt en række jobs i bygge- og anlægsbranchen.	Beskeden positiv påvirkning, da nogle af jobbene muligvis vil skulle rekrutteres fra andre steder end Nuuk.
+M	+L
<i>Mulige tiltag for at øge positive påvirkninger eller mindske negative påvirkninger</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Det bør undersøges hvilke præcise kompetencer der vil blive efterspurgt i anlægsfasen, og om disse er tilgængelige lokalt. • Der bør være fokus på hvordan der sikres lokale uddannelsespladser og praktikforløb på projektet. • Man vil kunne forøge de lokale virksomheders deltagelse i bygge- og anlægsfasen ved at tilrettelægge opdelingen af udbuddet af anlægsaktiviteterne i en form som ikke diskriminerer de lokale virksomheder. • For at opnå en optimal udnyttelse af lokale virksomheder / arbejdskraft i bygge- og anlægsfasen skal det undersøges om de store anlægsprojekter i hhv. Nuuk, Ilulissat og Qaqortoq kan ligge i forlængelse af hinanden og ikke samtidigt. 	

5.12.3.2 Projektets påvirkning af sundhed

Påvirkninger i Nuuk

Menneskers sundhed kan potentielt blive påvirket af støj eller luftforurening fra anlægsprojekter. Som det fremgår af afsnit 5.3. Støj og vibrationer, at støj og vibrationer ikke vil have skadelig indvirkning på folkesundheden, ligesom det fremgår af afsnit 5.4 Luftforurening og emissioner, at emissioner af luftforurenende stoffer ikke forventes at have skadelige virkninger.

Det er uden for afgrænsningen af denne VVM-redegørelse at undersøge arbejdsmiljøpåvirkninger for medarbejdere i bygge- og anlægsarbejdet.

Påvirkninger uden for Nuuk

Der forventes ingen påvirkning af folkesundheden uden for Nuuk i anlægsfasen.

Konklusion

I Tabel 5.22 vises konklusioner for projektets påvirkning af sundhedsforhold i anlægsfasen.

Tabel 5.22:
Opsamling på projektets på-
virkning på sundhedsforhold i
anlægsfasen.

Påvirket befolkningsgruppe	
Befolkningen i Nuuk kan blive påvirket af støj i anlægsperioden.	
<i>Vurdering af påvirkning i Nuuk</i>	<i>Vurdering af påvirkning uden for Nuuk</i>
Projektets støjende anlægsarbejder er kortvarige og foregår i en afstand til boliger, hvor støjbidraget kun i begrænset omfang vil overstige de normalt anvendte grænseværdier for anlægsstøj.	Projektet forventes ikke at påvirke sundheden uden for Nuuk væsentligt.
-L	0
<i>Mulige tiltag for at øge positive påvirkninger eller mindske negative påvirkninger</i> <ul style="list-style-type: none"> • Arbejde uden for almindelig arbejdstid bør begrænses, således at støjgener ikke unødigt finder sted om aftenen/natten og i weekenden. 	

5.12.3.3 Projektets påvirkning af adgang til materielle goder

Under anlægsfasen vil adgangen til materielle goder i Nuuk og det øvrige Grønland ikke ændres.

5.12.4 Vurdering af miljøpåvirkninger i driftsfasen

5.12.4.1 Projektets påvirkning af jobmarked og erhvervsliv

Projektet vil have en række påvirkninger på jobmarkedet og erhvervslivet, både i og uden for Nuuk. I det følgende beskrives de forventede påvirkninger efter ibrugtagning af den nye landingsbane.

Påvirkninger i Nuuk

Projektets erhvervs- og jobmæssige vækstpotentiale ligger dels i de direkte effekter ved at lufthavnen bliver større end i dag, og dels i at der forventes at komme flere besøgende til Nuuk, især forventes flere turister.

Direkte effekter ved drift og beflyvning af lufthavnen

Den daglige drift af en større lufthavn med større fly og flere passagerer, men med færre indenrigsafgange end i dag, betyder at den beskæftigelsesmæssige konsekvens i lufthavnen er usikker. Der vil på længere sigt kunne opstå behov for flere ansatte til især de sikkerhedsmæssige opgaver, men også til bagagehåndtering og told.

Et øget antal beskæftigelsesmuligheder vil med den forholdsvis lave arbejdsløshedsprocent på 6 % betyde, at der sandsynligvis tiltrække personer til Nuuk som i dag bor andre steder, ligesom at stor stigning i efterspørgslen efter arbejdskraft potentielt kan skabe et beskedent, opadgående lønpres i Nuuk, hvilket vil smitte af på andre sektorer end de der er direkte berørt af projektet.

I dag giver en atlantflyvning fra Kangerlussuaq sædvanligvis anledning til forbindelse via 5-6 dash-8 fly til og fra Nuuk. Ved direkte Atlantflyvninger fra Nuuk vil der derfor være færre flyvninger i Grønland per dag (indtil en stigning i passagerer slår igennem i flere afgange). Dette må forventes at give en mindre, midlertidig reduktion i antallet af flypersonale. På samme måde vil der forventeligt være færre fly som skal serviceres med catering, vedligeholdelsesarbejde med mere i Grønland, hvilket kan reducere antallet af jobs.

Afledte effekter for andre erhverv

En hurtigere og billigere rejse forventes at kunne tiltrække flere besøgende til Nuuk, men også flere rejsende til internationale destinationer fra Nuuk. Førstnævnte vil især påvirke turismesektoren, som tilbyder korte og lange udflugter, transport, overnatning, bespisning osv. Der forventes en større effekt på ferieturister end på erhvervsturister, da ferieturister har større følsomhed over for prisen på flybilletter. Den erhvervsmæssig effekt af salg af flere internationale rejser ud af Nuuk vurderes at være neutral.

Nuuks ledige hotelkapacitet, som er størst i feriesæsonen når der ikke er erhvervsturister, vil, såfremt det lykkes at tiltrække flere ferieturister, kunne betyde at kapaciteten på eksisterende hoteller kan udnyttes bedre, og dermed øge omsætningen for overnatningsstederne.

Det vurderes, at der ikke umiddelbart vil være behov for at udvide hotelkapaciteten i Nuuk. Det påpeges dog, at byen skal have kapacitet til at tilbyde overnatning til passagerer, der strander i Nuuk ved dårligt vejr eller tekniske fejl på flyene. Såfremt der bliver behov for at bygge ny overnatningskapacitet i Nuuk, vil dette skabe en række arbejdspladser.

Den forventede stigning i antallet af turister, vil skabe vækst i turistsektoren, herunder mulighed for flere turoperatører, transportmuligheder, souvenirbutikker og lignende. Det er blevet påpeget at de personer der er blevet uddannet fra turismuddannelserne på Campus Kujalleq stort set alle er i job, og at der i dag er mangel på personer, som har de rette kompetencer til disse job. Denne efterspørgsel efter personer med de rette kompetencer til jobs i turismesektoren, vil blive yderligere forstærket af, at der også forventes en stigning i antallet af turister i det øvrige Grønland som følge af lufthavnsudvidelsen i Ilulissat og anlægget af en lufthavn i Qaqortoq.

Flere interessenter nævner, at kombinationen af større lufthavn i Nuuk, sammen med udvidelsen af Nuuk havn, vil have en positiv indvirkning på krydstogtturismen. I dag af- og påmønstrer de fleste krydstogtturister uden for Grønland, og dernæst i Kangerlussuaq. En åbning af dette i Nuuk vil skabe en kumuleret effekt i form af meromsætning i servicesektoren i såvel Nuuk, som i de øvrige byer krydstogtskibene besøger.

For det øvrige erhvervsliv kan en afledt effekt af den direkte rejse mellem København og Nuuk være at det kan blive nemmere at tiltrække international arbejdskraft, da det bliver nemmere og billigere for de arbejdstagende at komme hjem eller få besøg. Derudover vil en bedre adgang til transport af materielle goder gavne erhvervslivet, hvilket er beskrevet yderligere i afsnit 5.12.3.3 Projektets påvirkning af adgang til materielle goder, herunder.

Endelig nævner flere interessenter muligheden for en omlægning af flyvningerne internt i Grønland, som en naturlig følge af lufthavnsudvidelsen. Det vil kunne betyde at transport mellem Nuuk og en række andre byer i Grønland oftere vil være direkte, hvilket vil være en fordel for uddannelsessøgende og erhvervsliv, både for ferie- og erhvervsrejsende.

Påvirkninger i det øvrige Grønland

Det forventes, at antallet af afgang mellem byer og bygder i Grønland som minimum fastholdes på samme niveau som i dag. Undtaget er Kangerlussuaq, hvor antallet af ruteflyvninger vil falde markant. Det betyder, at Nuuk (eller Ilulissat) fremover også bliver hub for den indenlandske trafik, i stedet for Kangerlussuaq, hvilket ikke vil påvirke disse passagerer.

I dag sker der en omfordeling til drift af de grønlandske lufthavne og heliports, hvor en række af de mindre lufthavne har et driftsunderskud. Der er bekymringer omkring hvordan det kan påvirke landets øvrige lufthavne og heliports, at et fremtidigt overskud fra de udvidede lufthavne i Nuuk (og Ilulissat) vil blive brugt til at afbetale investeringen i de nye landingsbaner. Såfremt serviceniveauet i de øvrige lufthavne og heliports skal opretholdes på samme niveau som i dag, vil der være behov for at støtte driften med andre midler.

Ved at de internationale flyvninger fremover vil foregå fra Nuuk og Ilulissat i stedet for Kangerlussuaq, vil beflyvningen være afhængig af et kystklima frem for Kangerlussuaqs fastlandsklima. Dette kan påvirke beflyvningsregulariteten negativt, og være en ulempe for personer som skal flyve internationalt til/fra andre steder end de to byer.

Konklusion

I Tabel 5.23 vises konklusioner for projektets påvirkning af jobmarked og erhvervs-liv i driftsfasen.

Tabel 5.23:
Opsamling på projektets på-
virkning på 'jobmarked' og er-
hvervsliv' i driftsfasen

Påvirket befolkningsgruppe

Når lufthavnsudvidelsen er gennemført, forventes et øget antal besøgende, hvilket vil påvirke turisme- og servicesektoren i Nuuk positivt.

Det er uklart om udvidelsen vil skabe flere jobs i lufthavnen. I så fald vil det især være i forbindelse med håndtering af sikkerhed, told og servicering af banerne til de større fly.

Projektet vil påvirke såvel erhvervs- som ferierejsende mellem Nuuk og København, idet rejsen forventes at være kortere og rejseomkostningerne reducerede.

Antallet af fremtidige flyvninger og strukturen for indenrigsflyvninger er uklart, men projektet forventes ikke at have indflydelse på muligheden for at rejse til og fra andre byer end Nuuk. Rejsen vil sandsynligvis blive billigere hvis der rejses til/fra Danmark eller det øvrige udland, mens prisstrukturen for andre indenrigsruter ikke kendes.

Vurdering af påvirkning i Nuuk

Positiv påvirkning for turisme og service-
erhverv i Nuuk.

Uklar påvirkning på antallet af beskæfti-
gelsen i lufthavnen.

Positiv påvirkning på øvrige jobmarked og
erhvervsliv som konsekvens af billigere og
kortere internationale rejser.

Virksomheder får på sigt bedre/hurtigere
adgang til internationale varer.

+M

Vurdering af påvirkning i det øvrige Grøn- land

Forventeligt flere direkte afgang til Nuuk
fra byer uden for Nuuk, hvilket er positivt
for både det offentlige og private er-
hvervsliv.

Der er risiko for at byer/bygder udenfor
Nuuk får ændret frekvenser og priser på
andre indenrigsruter.

-M

Mulige tiltag for at øge positive påvirkninger eller mindske negative påvirkninger

- Der bør udarbejdes en plan for at uddanne/efteruddanne flere personer, så der lokale kompetencer til at servicere ferieturister.
- Der er en række forretningsmæssige potentialer i at udvide indkøbs- og bespisningsmulighederne ved en udvidelse af terminalbygningen i Nuuk, dette bør undersøges og udmøntes.
- Der er en række potentielle kumulative virkninger i forbindelse med udbygningen af Nuuk Havn, især i forhold til krydstogsturismen. Disse muligheder bør undersøges nærmere, og der bør udarbejdes en målrettet strategi for at tiltrække flere krydstogtruter med på- og afmønstring i Nuuk.
- De kumulative effekter af lufthavnsdriften ved anlæg af en lufthavn i Qaqortoq, samt udvidelse af lufthavnene i Nuuk og Ilulissat bør undersøges nærmere, især med henblik på at afklare det fremtidige beskæftigelsesbehov.
- Der bør udarbejdes planer for hvordan frekvensen til / fra og mellem andre byer og bygder end Nuuk skal være i fremtiden.

5.12.4.2 Projektets påvirkning af sundhed

Projektet vil betyde at der vil lande færre, men større fly i lufthavnen i Nuuk. Dette betyder at støjpåvirkninger og emissioner vil være anderledes end i dag. Derudover

vil der være direkte fly fra Nuuk, hvilket betyder en mere direkte rejse for personer som skal behandles i Danmark. I det følgende beskrives de forventede påvirkninger på sundhed efter ibrugtagning af den nye landingsbane.

Påvirkninger i Nuuk

Folkesundheden kan blive påvirket af støj eller luftforurening fra de større flyvemaskiner og de hyppigere afgang.

Det er i afsnit 5.3. Støj og vibrationer vurderet, at støj fra motorafprøvninger og flyoperationer i weekenden og om aftenen/natten giver anledning til en moderat påvirkning for nogle boligområder i Nuuk. Antallet af motorafprøvninger og flyoperationer i disse perioder er dog begrænsede, og adskiller sig ikke væsentligt fra aktiviteten i dag, så dette vurderes ikke at have indvirkning på folkesundheden. Der er ligeledes vurderet at der vil være en begrænset stigning i støj fra vejtrafik til og fra lufthavnen på grund af den forøgede trafikmængde. Den samlede påvirkning er dog vurderet som lav.

I afsnit 5.4 Luftforurening og emissioner, er påvirkninger fra luftforening og emissioner vurderet, herunder eventuelle udledninger til drikkevandskilden til Nuuk, Cirkussøen. Det vurderes ikke at der vil være påvirkninger som påvirker folkesundheden. Med direkte flyforbindelse fra Nuuk til København vil transporten af personer der skal behandles i Danmark være kortere, til fordel for patienterne.

Påvirkninger fra støj og partikler er størst i lufthavnen, hvor en række lufthavnsmedarbejdere har deres daglige gang. Støj og luftforurening kan have negative indvirkninger på lufthavnsansattes helbred, såfremt at der ikke tages en række forbehold (Det Økologiske Råd, 2012; IFC, 2007). Det er uden for rammen af denne VVM-undersøgelse at se på arbejdsmiljøforhold for lufthavnsansatte.

Påvirkninger i det øvrige Grønland

Med en atlantlufthavn i Nuuk forventes det, at Nuuk i højere grad bliver knudepunkt for indenrigsflyvninger end det er tilfældet i dag. Det betyder, at personer som skal til undersøgelse eller behandling på Dronning Ingrid's Hospital vil have en kortere og mere direkte rejse til Nuuk.

Konklusion

I Tabel 5.24 vises konklusioner for projektets påvirkning af sundhed i driftsfasen.

Tabel 5.24:
Opsamling på projektets på-
virkning på 'sundhed'

Påvirket befolkningsgruppe

Befolkningen i Nuuk vil opleve støj fra fly som lander eller letter fra lufthavnen, hvilket også er tilfældet i dag. Nogle fly vil være større (og mere støjende) end i dag, men der vil være færre afgang.

Patienter fra Nuuk som skal til undersøgelse eller behandling i Danmark vil få en direkte og kortere rejse.

Patienter fra en række byer og bygder uden for Nuuk, som skal til undersøgelse eller behandling i Nuuk, vil sandsynligvis få en mere direkte rejse.

Vurdering af påvirkning i Nuuk

Projektet forventes ikke at påvirke sundheden væsentligt.

0

Vurdering af påvirkning uden for Nuuk

Projektet forventes ikke at påvirke sundheden uden for Nuuk væsentligt

0

Mulige tiltag for at øge positive påvirkninger eller mindske negative påvirkninger

- Antallet af motorafprøvninger og flyafgange/landinger om aften og natten, samt i weekender bør begrænses så vidt muligt for at undgå støjgener.
- Der bør laves en redegørelse af eventuelt ændret arbejdsmiljø i lufthavnen, herunder påvirkning af medarbejdernes sundhed på arbejdspladsen.

5.12.4.3 Projektets påvirkning af adgang til materielle goder

Påvirkninger i Nuuk

Effekten på adgang til de typer af materielle goder som importeres / eksporteres med fly afhænger af flyenes fremtidige kapacitet, frekvensen af flyafgange og transporttid. Hvis der kommer mindre flytyper på de internationale ruter i forhold til i dag vil kapaciteten til varetransport i flyene falde, da de mindre jets har markant mindre plads til fragt. Omvendt vil større flytyper kunne gøre varetransport med fly billigere. På kortere sigt forventes frekvensen af internationale fly til og fra Grønland at være fastholdt, men transporttiden, og i fald flyenes kapacitet stiger, vil kunne forbedre detailhandlens business case for tilførslen af især friskvarer. På længere sigt, hvis antallet af passagerer stiger, vil en stigning af flyvninger forstærke denne business case yderligere. Dog skal det bemærkes, at fragt med fly er for erhvervslivet enhedsværdimæssigt forskelligt fra fragt med skibe (Transportkommissionen, 2011), hvilket gør det usikkert om et eventuelt fald i pris vil kunne påvirke forholdet mellem de forskellige typer af fragtransport. Derudover vil potentielle nye ruter til for eksempel Nordamerika kunne få en positiv indvirkning på adgangen til materielle goder.

Påvirkninger i det øvrige Grønland

Der forventes ikke at blive færre ugentlige afgang mellem byer og bygder uden for Nuuk og til Danmark. Såfremt antallet af indenrigsflyvninger mellem Nuuk/Ilulissat og øvrige byer/bygder modsvarer antallet af flyvninger mellem Kangerlussuaq/Narsarsuaq og øvrige byer/bygder i dag vil der ikke være en effekt på adgangen til materielle goder.

Konklusion

I Tabel 5.25 vises konklusioner for projektets påvirkning af adgang til materielle goder i driftsfasen.

Tabel 5.25:
Opsamling på projektets på-
virkning på 'materielle goder' i
anlægsfasen

Påvirket befolkningsgruppe	
Alle i Grønland som køber, modtager eller sender fragt med fly	
<i>Vurdering af påvirkning i Nuuk</i>	<i>Vurdering af påvirkning uden for Nuuk</i>
Neutral til positiv efter ibrugtagning (afhængigt af sammenhængen mellem friskvareefterspørgslen og leverancetider).	Ingen.
+L	0
<i>Mulige tiltag for at øge positive påvirkninger eller mindske negative påvirkninger</i>	
<ul style="list-style-type: none"> Der bør etableres dialog med detailhandlen for at få afdækket betydningen af mulighed for kortere transporttid og adgang til de Nordamerikanske markeder. 	

6 Oversigt over miljøpåvirkninger

Dette kapitel præsenterer resultaterne af vurderingerne af påvirkning på de undersøgte miljøforhold. Der er redegjort for selve vurderingerne under de respektive afsnit i kapitel 5 Eksisterende forhold og miljøvurderinger, og nedenfor er udelukkende angivet resultater af de gennemførte vurderinger.

Flora og fauna

Anlægsfasen

Den naturlige vegetation vil blive direkte påvirket i alle områder, hvor der foretages anlægsarbejder, og hvor der bortsprænges fjeld, da vegetationen fjernes. Til bortsprængninger af fjeld er det antaget at der anvendes ANFO, som blandt andet indeholder kvælstof. Der vil i denne forbindelse være en risiko for gødningspåvirkning (kvælstof) af vegetationen. Derudover kan vegetationen kan blive påvirket af støv fra anlægsarbejder. Påvirkningen på vegetationen i projektområdet, hvor vegetationen fjernes er væsentlig og påvirkningen uden for projektområdet er vurderet til ubetydelig.

Påvirkningen på dyrelivet fra indskrænkning af levesteder, støj og forstyrrelse vurderes til ubetydelig, og uden effekt på arternes samlede forekomst i området.

Driftsfasen

Deposition af kvælstofholdige stoffer fra afbrænding af flybrændstof vurderes ikke at ændre på tilstanden af næringsfattig natur og påvirkningen er vurderet til ubetydelig.

Støj fra ændringer i beflyvning samt øget biltrafik kan påvirke arter af fugle og pattedyr i og omkring projektområdet. Da tilsvarende levesteder for fuglearterne og pattedyr findes tæt på projektområdet, vurderes det ikke sandsynligt, at støj eller øvrig forstyrrelse vil have en effekt på arternes samlede forekomst i området.

Trafikale forhold

Anlægsfasen

I anlægsfasen vil trafikken til projektområdet forøges i forbindelse med tilkørsel af materialer med mere. Trafikafviklingen er analyseret og det er konkluderet, at der ikke vil forekomme problemer med trafikafviklingen. Trafikafviklingen vil i anlægsfasen blive påvirket i mindre grad. Der vil ske midlertidig lukning af veje i området, men det vil under hele anlægsperioden være muligt at komme både til lufthavnen og skicenteret "Sisorarfiit" ved Lille Malene.

Driftsfasen

Trafikmængderne for driftsfasen er beregnet, og fremskrevet til 2031 som er at betragte som worst case scenariet. Trafikafviklingen er analyseret og det er konkluderet, at der vil være en moderat forstyrrelse på trafikafviklingen, som dog alene vil påvirke lokale interesser. Samlet vurderes der at være tale om en lav påvirkningsgrad.

Støj og vibrationer

Anlægsfasen

I anlægsfasen vil der kunne forekomme støj fra anlægsaktiviteter i døgnets 24 timer og på alle ugens 7 dage. De aktiviteter, der kan have betydning for støj, omfatter blandt andet udgravning af jord, anlægsarbejder med entreprenørmaskiner samt

byggearbejder. Derudover vil der primært forekomme en del støj fra sprængning af fjeld og opfyldning med sprængsten, samt nedknusning, sortering og dozing af sprængsten. Samtlige aktiviteter vil kunne forgå igennem hele døgnet og på alle ugedage, dog vil sprængninger ikke forekomme i natperioden. Sprængningerne må forventes at ske i en stor del af anlægsperioden med flest sprængninger de første 2-3 år, hvorefter omfanget af sprængninger vil aftage i takt med at anlægsarbejdet har karakter af færdiggørelsesarbejder.

De mest støjende anlægsarbejder vil foregå i stor afstand fra boliger. Der vil dog i perioder kunne optræde støjgener, der ligger ud over gældende støjgrænser for anlægsarbejder i natperioden for de boliger der ligger nærmest lufthavnen i området ved Nuussuaq. Den enkelte borger vil opleve støjpåvirkningerne forskelligt afhængig af om anlægsarbejderne foregår i den nordlige eller den sydlige del af området, og hvilke aktiviteter der præcist foregår den enkelte dag. Dette gælder specielt for området ved Qinnqorput, hvor det primært er ved anlægsarbejder i den sydlige del af området, der vil kunne optræde støjgener. Ved boliger i den centrale del af Nuuk vil der ikke optræde væsentlige støjgener, som følge af anlægsarbejderne. Samlet set vurderes påvirkningen fra anlægsarbejder at være moderat – væsentlig påvirkning, idet der vil være tale om store overskridelser af de vejledende støjgrænser i aften- og natperioden ved de nærmeste boliger i Nuussuaq og Qinnqorput.

Vibrationer vurderes ikke at give anledning gener i forhold til bygningsbeskadigelse eller i forhold til vibrationsgener for mennesker. Der vil være tale om en ubetydelig påvirkning.

På grund af den relativt store afstand til beboelser (mere end 700 m) vurderes der ikke at være anlægsaktiviteter, der kan give væsentlige gener fra lavfrekvent støj eller infralyd. Der vil være tale om en ubetydelig påvirkning.

I anlægsfasen er det antaget, at mandskab der arbejder med anlægsarbejdet af lufthavnen genererer 100 bilture om dagen. Årsdøgntrafikken på vejnettet er ca. 300 biler. Forøgelsen af trafikken vil give en forøgelse af støjbidraget på ca. 1 dB(A). Dette vil være en forøgelse der næppe vil være registrerbar. Der vil være tale om en mindre påvirkning.

Driftsfasen

Ved udvidelsen af lufthavnen sker der ca. en fordobling af passagerantallet, hvilket alt andet lige giver ca. en fordobling af støjen (3 dB). Ændringerne af flytyper, afgangstidspunkter, ind- og udflyvningszoner giver ligeledes ændringer i støjdbredelsen. De større fly vil – i modsætning til i dag - ikke flyve ind over Nuuk, hvilket vil give en forbedring i forhold til i dag. Samlet set vil der dog ske en forøgelse af støjbidraget, men de vejledende grænseværdier vil kunne overholdes og der vil samlet set være tale om en mindre påvirkning.

Der vil ved motorafprøvninger i natperioden være væsentlige overskridelser af de vejledende støjgrænser ved boliger i området ved Nuussuaq. De vil dog være kortvarige (mindre end 1 time) og der vil kun være få operationer i natperioden. Samlet set vurderes det, at støjen fra motorafprøvningerne giver anledning til en moderat påvirkning. Der sker i princippet ingen ændringer i motorafprøvningerne i forhold til i dag, dog vil der forekomme færre motorafprøvninger, da der fremover vil være færre beflyvninger med Dash8 Q200 og andre propelfly. Støjbilledet vil således være stort set uændret, dog med en mindre forekomst.

For anden terminalstøj vil de vejledende støjgrænse kunne overholdes i dagperioden. I aften- og natperioden vil der kunne forekomme overskridelser af støjgrænserne ved de nærmeste boligområder vest for lufthavnen i området ved Nuussuaq. Overskridelsen skyldes støj fra snerydning/fejning af landingsbanerne. Det vil således kun være når der er behov for at udføre disse aktiviteter i dette tidsrum, at der vil være risiko for at støjgrænserne ikke kan overholdes. Der sker ingen væsentlige ændringer i støjbilledet i forhold til i dag. I boligområderne i de centrale dele af Nuuk samt sydøst for lufthavnen ved Qinngorput vil de vejledende støjgrænser kunne overholdes. Samlet set vurderes der at være tale om en mindre påvirkning.

Luftforurening og emissioner

Anlægsfasen

I forbindelse med udvidelse af lufthavnen er det antaget at der vil blive anvendt sprængstoffet ANFO til bortsprængning af fjeld. Ved eksplosionen vil ANFO blive omdannet til vand, kuldioxid og frit luftformig kvælstof, som alle er komponenter, der findes i store mængder i atmosfæren. Påvirkning er derved vurderet til ubetydelig.

Sprængningerne kan ligeledes medføre støv, som kan spredes, afhængig af den konkrete indretning og gennemførelse af sprængningerne. I det videre arbejde med projektering skal der tages hensyn til disse forhold, således af væsentlige miljøpåvirkninger af omgivelserne undgås.

Driftsfasen

Udvidelsen af Nuuk Lufthavn vil medføre en stigning i antallet af flyoperationer og passagerer, hvilket også vil medføre en stigning i udledningen af forurenede stoffer til luften. Derudover vil der forekomme en ændring i flytyper der beflyver Nuuk Lufthavn, da projektet muliggør beflyvning med større fly. Emissionerne for de større fly er større, men da hvert fly kan have flere passagerer vurderes det at påvirkningen er mindre.

Drikkevand til Nuuk indvindes fra Cirkussøen, der ligger ca. 1,5 km syd øst for Nuuk Lufthavn. Da emissioner fra fly, der starter og lander spredes i landingsbanens længderetning, vurderes det at påvirkningen er ubetydelig.

Ressourceforbrug

Anlægsfasen

Udvidelsen af Nuuk Lufthavn vurderes samlet set at udgøre en væsentlig andel af Grønlands samlede byggeaktivitet. Påvirkningsgraden i anlægsfasen i relation til ressourceforbrug vurderes at være ubetydelig.

Driftsfasen

Det vurderes, at miljøpåvirkningen i driftsfasen vil være mindre, da det øgede energiforbrug delvist vil kunne dækkes af energi fra vandkraftværket ved Buksefjorden. Det forventes, at der vil blive etableret et oliefyr og en olietank som backup-system.

Affald og affaldshåndtering

Anlægsfasen

Samlet set vurderes der, at være tale om en mindre miljøpåvirkning. Dette er begrundet med, at der vil være tale om en midlertidig periode (anlægsperioden), at

der i stor udstrækning kan ske genbrug og genanvendelse af byggematerialerne, og at mængder af miljøfarligt affald vil være relativt beskedne.

Driftsfasen

Driften af lufthavnen vil medføre at affaldsmængden øges nogenlunde proportionalt med antal passagerer, men det vil ikke medføre en væsentlig forøgelse af miljøbelastningen i form af affald. Samlet set vurderes der at være tale om en mindre miljøpåvirkning.

Forurening af jord

Anlægsfasen

I forbindelse med anlæg af projektet, vil der blive anvendt produkter, som kan forårsage en forurening af jord.

I forbindelse med anlægsfasen vil olieprodukter og ANFO (sprængstof med indhold af kvælstof og olie) blive opbevaret i henhold til gældende lovgivning, således at risikoen for spild minimeres. Hvis der sker spild af olieprodukter og kvælstof, vil det blive opsamlet. Det vurderes, at overskydende olie i forbindelse med anvendelse af ANFO fortrinsvis vil blive spredt tyndt ud og i begrænsede koncentrationer i terrænet. Der vurderes ikke være fri fase olie til stede, der kan medføre forurening af jord. Yderligere spredning af olien vil derfor ske i opløst form i vandmiljøet.

Det vurderes, at der kan være en begrænset midlertidig lokal påvirkning på land under anlægsarbejdet. Der forventes ikke langtidseffekter som f.eks. jordforurening på grund af opløst olie.

Der vurderes at være gode muligheder for, at en stor del af olien fordamper eller bliver nedbrudt ved forskellige processer – også i vandfasen – før end den når Malenebugten eller Godhåbsfjorden. Omsætningsraten vurderes at være størst i den optøede periode, hvor varme og lys forstærker processerne. Om vinteren vil det således overvejende være fordampning af lettere komponenter, der kan finde sted.

I den periode, hvor nedbrydningen af olie er på sit laveste på grund af lav temperatur, vil der ikke ske en udledning af opløst olie til recipienten, da transportvejene for den opløste olie m.m. er frosset til.

Det vurderes, at påvirkningen af forurening af jord er mindre, idet risiko for spild er lille og et evt. spild kan opsamles. Dieselolie, der ikke reagerer sprængning vil ikke give anledning til jordforurening idet det vil nedbrydes eller fordampe i stort omfang og herudover vil en del blive ført med overfladevandet bort fra området. Der vil således ikke ophobes dieselolie i jorden, der vil give anledning til jordforurening. Der vil samlet set være tale om en mindre miljøpåvirkning.

Driftsfasen

Der vil ligeledes i driftsfasen blive anvendt produkter, der kan forårsage forurening af jord. Projektet anlægges således, at driften af lufthavnen vil leve op til krav og retningslinjer for området, og samlet set vurderes der at være tale om en ubetydelig miljøpåvirkning.

Overfladevand og spildevand

Anlægsfasen

Det vurderes, at der ikke vil være risiko for at forurenede overfladevand fra lufthavnen, vil kunne tilgå drikkevandssøerne.

Risikoen for forurening af overfladevand fra olieprodukter vurderes som værende mindre.

De sprængstoffer, der skal anvendes i anlægsfasen, indeholder kvælstof-saltene nitrat og ammoniak. Da en lille del af sprængstoffet ikke reagerer vil det blive efterladt i miljøet. Begge salte er meget vandopløselige, hvorfor de vil udvaskes til omgivelserne, hvis de tilføres vand. De potentielle miljøeffekter som følge af kvælstofudledning til vandområder er algeopblomstring og iltsvind. Ved de sprængninger, der foretages i det nordlige område vil afledning ske til Godthåbsfjorden, hvor der er god vandudskiftning, og det forventes ikke, at udledning af kvælstof vil medføre algeopblomstring og iltsvind.

Derimod vil ca. 70 % af sprængningerne skulle foregå i områder, der afvander til Malenebugten og denne udledning af kvælstof vil ske til et stillestående vandområde, hvor der i forårsmånederne vil ske algeopblomstring og risiko for iltsvind. Det vil dog kun være den inderste del af Malenebugten, der vil blive påvirket. Dette område har tidligere været påvirket af udledning af spildevand og er kendt som et område med dårlig vandudskiftning.

Det må endvidere forventes at en del af olien, der ikke reagerer ved sprængningerne og som efterlades i miljøet i opløst form vil nå de nærliggende marine recipienter. Her er vurderingen, at der hurtigt vil ske en yderligere fortynding, lige som der forsat vil ske en nedbrydning af olien i det marine miljø.

De opløste oliestoffer, der ikke når at blive nedbrudt, vil blive fortyndet under transporten til den marine recipient, hvor de så vil blive yderligere fortyndet/nedbrudt. På baggrund af en stor vandudskiftning i bugten/fjorden vurderes opløst olie ikke at medføre en væsentlig påvirkning af organismer i området og i recipienten under anlægsfasen, og der forventes ikke langtidseffekter. Det kan dog ikke udelukkes, at der kan ses oliefilm inderst i Malenebugten, hvor der i perioder er dårlig vandudskiftning. Dette vil dog på grund af vandudskiftningen forsvinde igen, og der vurderes samlet set at være tale om en moderat miljøpåvirkning.

Der er i litteraturen søgt efter eksempler på, at brugen af ANFO har medført synlige eller usynlige problemer med olierester. Der er ikke lokaliseret artikler, der understøtter dette.

Opsamling af sort og gråt vand forudsættes opsamlet i tanke og bortskaffet som under driftsfasen, og dermed ikke at udgøre et problem for overfladevand.

Driftsfasen

Opbevaring, håndtering og brug af olieprodukter vil ske på befæstede områder og eventuelle spild vil derfor være afskåret fra direkte kontakt med jorden. Risikoen for afstrømning til vandmiljøet vurderes derfor som ubetydelig.

Ved snerydning skrubes sne fra banen og ud til siderne og derefter kastet over hegning vha. snekanon. Hvor det ikke er muligt, f.eks. ved standpladser, der vil sneen blive kørt bort med lastbil og lagt af på skråninger til afsmeltning. For at mindske

belastningen af Malenebugten, vurderes det nødvendigt, at sne, der kan indeholde rester af produkter fra glatførebekæmpelse i størst muligt omfang, lægges af til afsmeltning på skråninger, der afvander ud mod Godthåbsfjorden.

Der forventes ca. en fordobling af antal passagerer og dette vil medføre ca. en fordobling af spildevandsudledningen. Spildevand fra tårnservice og terminalbygninger vil blive udledt til Godthåbsfjorden som i dag.

Udledningen af urea, der indeholder kvælstof, vil blive øget som følge af den større landingsbane. Urea vil blive tilbageholdt i den sne der lægges til afsmeltning og vil kunne give en påvirkning af den inderste del af Malenebugten. Den sne der afsmelter til Godthåbsfjorden vil ved udledning hurtigt fortyndes og vil kun give en ubetydelig miljøpåvirkning. Udledningen af smeltevand vil give en stigning i kvælstofkoncentration i den inderste del af Malenebugten og have en varighed på 2-4 uger.

Især ved svag sydlig vind vil det udledte, kvælstofholdige ferskvand, der ligger oven på det tungere havvand, blive "presset" ind mod kysten, så der vil opstå en situation med en fane af ferskere og kvælstofholdigt overfladevand, som vil strække sig ind mod bundene af det lavvandede havneområde mod vest fra udledningens punkt. Dette vil medføre forhøjede koncentrationer af kvælstof lokalt i kystvandet og forlænge opholdstiden af den påvirkede vandmasse og dermed varigheden af mulige påvirkninger fra det tilførte kvælstof.

I en situation, hvor der tilføres et overskud af kvælstof, som forbliver lokalt i kystvandet i områder med lille vanddybde og vandudskiftning, vil den øgede mængde kvælstof kunne udnyttes af planteplankton og andre organismer såsom hurtigvoksende tangarter - epifytter (f.eks. fedtemøg).

Der vil være en øget påvirkning af Malenebugten, der kan give øget algeopblomstring i forårs månederne i den inderste del af bugten, og det vurderes at der vil være tale om en moderat - væsentlig miljøpåvirkning, dog indenfor et meget afgrænset geografisk område. Det bør overvejes om, der skal gennemføres afværgeforanstaltninger, men det foreslås at dette skal endeligt afklares på baggrund af et overvågningsprogram, se afsnit 8.

Brandslukningsprodukter vil kun blive brugt i forbindelse med øvelse, samt i tilfælde af brand. Påvirkningsgraden vurderes at være ubetydelig.

Spildevand fra tårnservice og terminalbygninger vil blive håndteret som i dag, følgende de almindelige standarder for spildevand i Nuuk.

Klimatiske forhold

Anlægsfasen

Det vurderes, at klimapåvirkningsgraden i anlægsfasen er ubetydelig, men at lokale forhøjede værdier af CO₂ vil forekomme. Samlet vurderes det, at klimapåvirkningsgraden er ubetydelig i anlægsfasen.

Driftsfasen

Det vurderes, at klimapåvirkningen i driftsfasen vil være permanent og vil forekomme med høj sandsynlighed. Klimapåvirkningsgraden vurderes at være mindre, da udledningen fra Nuuk Lufthavns aktiviteter vil være lille set i relation til både den globale udledning og den samlede grønlandske udledning.

Visuelle, landskabelige og rekreative forhold

Anlægsfasen

Den visuelle påvirkning fra anlægsarbejdet i projektområdet vil medføre en moderat påvirkning af landskabet i projektområdet lokalt. Her vil den visuelle påvirkning være størst. Fra større afstande vil anlægsarbejde medføre en lav påvirkning.

Påvirkningen på de rekreative forhold vil i anlægsfasen medføre en mindre påvirkning da den fysiske påvirkning fra anlægsfasen kan resultere i begrænset adgang, men hvor landskabet er af lav vigtighed.

Driftsfasen

Den visuelle påvirkning i driftsfasen knytter sig især til det forhold, at terrænet i området bliver ændret væsentligt, som særligt medvirker til at overgangen mellem Nuuk og fjeldet bliver fjernet, og lufthavnen bliver en visuel grænse for overgangen mellem byen og det fjeldprægede landskab.

Påvirkningen fra landingsbanen vurderes derfor mindre (fra Nuuk) og moderat (fra projektområdet og områderne nær ved). Bygningernes forventede volumen vurderes at påvirke landskabets visuelle karakter i mindre grad. Landingslys vil forårsage en moderat påvirkning indenfor projektområdet og øst for landingsbanen under mørke forhold. Fra andre placeringer, vil påvirkningen være lav. Påvirkningen fra flytrafikken på de landskabelige forhold og det visuelle indtryk vil være mindre.

Områdets karakter vil ændre sig fra en lille lufthavn med omkringliggende naturområde til en større lufthavn med mere trafik. Dog vil der stadig være gode muligheder for brug af de rekreative faciliteter i det omkringliggende landskab. Påvirkningen af de rekreative forhold inden for projektområdet vurderes til mindre.

Kulturhistoriske interesser

Nunatta Katersuggasivia Allagaaqarfialu (Grønlands Nationalmuseum & Arkiv) gennemførte d. 3. juli 2017 en besigtigelse af projektområdet. Der blev ikke fundet fortidsminder i projektområdet, og området er dermed blevet frigivet til anlægsarbejde.

Såfremt der findes et eller flere jordfaste fortidsminder i forbindelse med anlægsarbejderne, skal bygherre straks anmelde fundet til Grønlands Nationalmuseum og Arkiv, og arbejdet skal standses i det omfang, det berører fortidsmindet. Grønlands Nationalmuseum og Arkiv afgør, om en arkæologisk undersøgelse skal foretages.

Materielle goder, socioøkonomiske forhold og sundhed

Anlægsfasen

I anlægsfasen vil projektet have direkte indflydelse på jobmuligheder for personer i bygge- og anlægsbranchen, både i og udenfor Nuuk pga. projektets størrelse. I Nuuk vil der forekomme en positiv påvirkning, da der vil blive skabt en række jobs i bygge- og anlægsbranchen. Udenfor Nuuk, vil det ske en beskeden positiv påvirkning, da nogle af jobbene muligvis vil skulle rekrutteres fra andre steder end Nuuk.

Befolkningen i Nuuk kan blive påvirket af støj i anlægsperioden. Projektets støjende anlægsarbejder er kortvarige (ca. 1½ år) og foregår generelt i en afstand til boliger,

hvor støjbidraget ikke vil overstige de normalt anvendte grænseværdier for anlægsstøj. Påvirkningen er vurderet til lav. Udenfor Nuuk, forventes projektet ikke at påvirke sundheden.

Driftsfasen

Når lufthavnsudvidelsen er gennemført, forventes et øget antal besøgende, hvilket vil påvirke turisme- og servicesektoren i Nuuk positivt. Det er uklart om udvidelsen vil skabe flere jobs i lufthavnen. I så fald vil det især være i forbindelse med håndtering af sikkerhed, told og servicering af banerne til de større fly. Projektet vil påvirke såvel erhvervs- som ferierejsende mellem Nuuk og København, idet rejsen forventes at være kortere og rejseomkostningerne reducerede. Antallet af fremtidige flyvninger og strukturen for indenrigsflyvninger er uklart, men projektet forventes ikke at have indflydelse på muligheden for at rejse til og fra andre byer end Nuuk. Rejsen vil sandsynligvis blive billigere hvis der rejses til/fra Danmark eller det øvrige udland, mens prisstrukturen for andre indenrigsruter ikke kendes.

I Nuuk vil der ske en positiv påvirkning for turisme og serviceerhverv. Størrelsen af påvirkning på antallet af beskæftigede i lufthavnen er ukendt. Der vil være en positiv påvirkning på det øvrige jobmarked og erhvervsliv som konsekvens af billigere og kortere internationale rejser. Virksomheder får på sigt bedre/hurtigere adgang til internationale varer.

I det øvrige Grønland, vil der forventeligt blive flere direkte afgang til Nuuk fra byer udenfor Nuuk, hvilket er positivt for både det offentlige og private erhvervsliv. Der vil dog være en negativ påvirkning på jobmarked og erhvervsliv i Kangerlussuaq, da der vil være færre fly til bygden, og derved færre arbejdspladser.

Befolkningen i Nuuk vil opleve støj fra fly som lander eller letter fra lufthavnen, hvilket også er tilfældet i dag. Nogle fly vil være større (og mere støjende) end i dag, men der vil være færre afgang. Patienter fra Nuuk som skal til undersøgelse eller behandling i Danmark vil få en direkte og kortere rejse. Patienter fra en række byer og bygder udenfor Nuuk, som skal til undersøgelse eller behandling i Nuuk, vil sandsynligvis få en mere direkte rejse. Projektet vurderes til at have en ubetydelig påvirkning på sundheden i Nuuk samt udenfor Nuuk.

I Nuuk vil personer som køber, modtager eller sender fragt med fly, opleve en neutral til positiv påvirkning (afhængigt af sammenhængen mellem friskvareefterspørgslen og leverancetider). Udenfor Nuuk, vil der ikke opleves en påvirkning på de materielle goder.

7 Kumulative effekter

VVM-redegørelsen omfatter kumulative effekter, det vil sige projektets virkninger i samspil med påvirkninger fra andre projekter. Således omfatter miljøvurderingen den samlede virkning (kumulation) på omgivelserne fra lufthavnen i samspil med andre projekter eller anlæg med lignende effekter på omgivelserne.

Kumulative effekter kan være det, som akkumuleres gradvist over tid, og som virker forstærkende på andre ting. De kumulative effekter kan være samspillet med andre udviklinger i området, således at man kan vurdere anlæggets miljømæssige påvirkning som en helhedsbetragtning i forhold til områdets miljømæssige bæreevne.

I forbindelse med vurderingen af de kumulative effekter er ikke blot de eksisterende forhold taget i betragtning men også arealanvendelse og aktiviteter som følge af uddyttede og uudnyttede tilladelser eller vedtagne planer.

De eksisterende planer i områderne omkring lufthavnen vil kunne resultere i aktiviteter og gennemførelse af bygge- og anlægsprojekter. Disse kendes dog ikke på nuværende tidspunkt. For så vidt angår erhvervsområderne, vil den primære kumulative effekt fra disse områder være påvirkning med trafik, støj og emissioner. Virksomheder i de udlagte områder vil for virksomheder af en vist størrelse og med en vis miljøpåvirkning blive godkendt og reguleret i form af diverse miljøgodkendelser og tilladelser, hvorfor miljøbelastningen fra disse vil være af et godkendt omfang.

Af igangværende projekter som kunne forårsage en kumulativ effekt på påvirkningerne fra nærværende projekt, er anlægsarbejde i forbindelse med Anstalten. Anstalten er beliggende ca. 800 m nordøst for projektområdet. Anlægsarbejdet er i gang, og forventes afsluttet ultimo 2018 / primo 2019. Det forventes at anlægsarbejdet omkring Anstalten på det tidspunkt hvor anlægsarbejdet for lufthavnen påbegyndes (september 2018) udelukkende vil omhandle byggeri og indretning. Det antages dermed at de påvirkninger der måtte være fra anlæg af Anstalten som kunne forårsage kumulative effekter begrænser sig til trafik. Trafikmængden i forbindelse med byggeri og indretning af Anstalten er ikke kendt, men det antages at de er sammenlignelige med andre lignende byggerier, og ikke vil omhandle større mængder af trafik. Det er vurderet, at der ingen kumulative effekter vil være i forhold til Anstalten.

Der vil være en kumulativ effekt af støjen fra flytrafikken og terminalstøjen samt støj fra vejtrafik. Da der anvendes forskellige beregningsmetoder kan tallene ikke umiddelbart sammenlægges. Der er dog ingen tvivl om, at det er flystøjen og terminalstøjen (motorafprøvning) der vil være tydeligst og mest generende for omgivelserne, ligesom den har den største udstrækning. Da begge støjbidrag stammer fra fly må det forventes, at der vil være en kumulativ effekt. Støj fra øvrige aktiviteter (anden terminalstøj og støj fra vejtrafik) vil være forsvindende i forhold til ovenstående, og vil derfor ikke give nogen kumulativ effekt.

Udvidelse af Nuuk Lufthavn, kan sammen med udvidelsen af Nuuk havn, have en positiv indvirkning på krydstogtturismen. I dag af- og påmønstre de fleste krydstogtturister uden for Grønland, og dernæst i Kangerlussuaq. En åbning af dette i Nuuk vil skabe en kumuleret effekt i form af meromsætning i servicesektoren i såvel Nuuk, som i de øvrige byer krydstogtskibene besøger.

8 Afværgeforanstaltninger

Som beskrevet i kapitel 4 Metode for miljøvurderinger, er der foreslået afværgeforanstaltninger, når der i vurderingerne er konstateret væsentlige negative miljøpåvirkninger. I nogle tilfælde er der ligeledes foreslået afværgeforanstaltninger for moderate negative miljøpåvirkninger.

Trafikale forhold

Der forventes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

Det kan overvejes at indsætte busser, således der ikke skal anvendes ét køretøj per passager.

Støj og vibrationer

Støj fra anlægsarbejderne er ikke mulige at afværge. Der kan ikke sættes tilstrækkelige støjskærme op. Det vil ligeledes være nødvendigt at arbejde i aften- og natperioden, da lufthavnen under anlægsarbejderne fortsat vil være i drift. Derfor vil det være hensigtsmæssigt at arbejde uden for lufthavnens normale åbningstid.

Afværgeforanstaltninger fra lufttrafik i driftsfasen er generelt vanskelig, men kan fx omfatte regulering af flytrafikken, herunder indflyvningsruter, begrænsninger i flyvetid og lignende.

Afværgeforanstaltninger for støj fra motorafprøvning er meget vanskelig at gennemføre, idet det af hensyn til ind- og udflyvning ikke er muligt at opsætte støjafskærmning. Der er kendskab til, at der på nogle lufthavne er indrettet specielle pladser, der kan være gravet ned terræn eller på anden måde afskærmet for at reducere støjen fra motorafprøvninger. Sådanne foranstaltninger vurderes i forhold til hyppigheden af motorafprøvninger ikke at stå mål med støjpåvirkningerne set ud fra en økonomisk betragtning.

Luftforurening og emissioner

Sprængningerne i anlægsfasen kan medføre støv i omgivelserne og mængden og spredningen af støv afhænger af den konkrete indretning og gennemførelse af sprængningerne, fx retning og afdækning. I det videre arbejde med projektering af udvidelsen af Nuuk Lufthavn bør der tages hensyn til disse forhold, således af væsentlige miljøpåvirkninger af omgivelserne undgås.

Affald og affaldshåndtering

I forbindelse med miljøsanering og nedrivning af bygninger, afhænger nødvendige afværgeforanstaltninger af anvendte arbejdsmetoder. Det vurderes at foranstaltninger, der udføres i medfør af arbejdsmiljølovgivningen, i hovedreglen vil være tilstrækkeligt til at sikre omgivelserne mod påvirkninger fra sanering og nedrivning af forurenede byggematerialer

Forurening af jord samt overfladevand og spildevand

I anlægsfasen bør følgende noteres: ANFO sprængstof bør ikke anvendes under fugtige forhold, da det øger risikoen for ufuldstændig sprængning og dermed udledning af kvælstof og kulstof. Det betyder, at borehuller til sprængning bør sikres mod nedbør og vand inden sprængning. Sprængstoffet må ikke udsættes for vand.

Problemet med kvælstof fra glatførebekæmpelse er, at det i udpræget grad kommer som en puls i forbindelse med tøperioden. Herudover vil der også blive tilført store kvælstofmængder i anlægsperioden fra ANFO, der ikke har reageret og derfor efterlades i miljøet.

Som nævnt vil udledningen af kvælstof med stor sandsynlighed kunne medføre algeopblomstring og evt. iltsvind i den inderste del af Malenebugten, som historisk set har vist sig af være sårbar over for udledninger af spildevand og næringsstoffer. For at undgå påvirkning af den indre del af Malenebugten ved afsmeltning af sne og is med indhold af kvælstof bør afværgeforanstaltninger derfor overvejes.

Følgende afværgeforanstaltninger er vurderet:

1. Etablering af grøftesystem/afvandingsystem, der kan lede vandet mod nord. Udfordring: Større grøfter er svært forenelig med en lufthavn, da der ved eventuelle uheld, hvor et fly kører uden for landingsbanen vil være stærkt forøget risiko for havari med såvel materiel som personskade til følge. Afvanding med gravitation mod nord er yderst vanskelig på grund af kote forskelle, hvilket betyder, at der skal graves meget lang ned. Sådanne systemer er vanskeligt foreneligt med det Grønlandske klima, idet det må forventes, at der er stor risiko for, at grøfter og rør er fyldt med sne og frosset til når der sker tøbrud, hvilket vil betyde, at afstrømningen vil ske diffust. Systemet vil være dyrt og effekten måske minimal. Dette anses således ikke for realistisk at gennemføre. Der er i forbindelse med dimensioneringen af grøftesystemet taget højde for tøbrud. Dette er gjort ved at dimensionere grøfterne med overkapacitet. Der er afsat bestemte områder til opbevaring af sne. Såfremt der i nogle år eller perioder vil komme større mængder af sne end der normalt kan opbevares i de afsatte depoter, skal sneen køres bort og evt. smides i havet. Dette vil i givet fald ikke ske til Malenebugten.
2. Etablering af reservoir/bassin til opsamling af smeltevand, der så efterfølgende kan pumpes til anden recipient. Systemet er ligeledes vanskeligt foreneligt med det Grønlandske klima, idet det må forventes, at der er stor risiko for, at bassinet er fyldt med sne og frosset til når der sker tøbrud, hvilket vil betyde at afstrømningen også her vil ske diffust. Et bassin, der herudover i dele af året vil stå med vand, der kan tiltrække fugle er en dårlig løsning i forhold til, at fugle, fly og lufthavne er en dårlig cocktail, der øger risikoen for uheld eller farlige situationer. Systemet vil være dyrt og effekten måske minimal. Dette anses således ikke for realistisk at gennemføre.
3. Bortkørsel af sne, der ligger til afsmeltning på området mod Malenebugten. Sneen kan transporteres væk med lastbil og tippes i havet et andet sted. Det må forventes, at en sådan aktivitet skal foregå i natperioden, hvor der normalt er lukket for flytrafik. Dette kan medføre støjgener samt herudover give anledning til et ikke ubetydeligt energiforbrug. Der vil sandsynligvis ikke være plads til, at al sneen fra det sydlige område (syd for vandskellet) vil kunne oplagres inden for lufthavnens område (nord for vandskellet). Det skal derfor formentlig køres til aftipning ud i Godthåbsfjorden (f.eks. neden for den kommende anstalt, hvortil der allerede er etableret en mindre adgangsvej, eller til et af kommunen henvist afsmeltningsområde uden for lufthavnens område. En lastbiltur fra lufthavnens sydlige område frem til tipningsstedet ved Anstalten vil være på ca. 3 km (hver vej). Det antages i de videre beregninger, at der årligt falder i størrelsesordenen 3 meter sne i Nuuk i de 7 måneder fra oktober –april, som skal fjernes fra lufthavnens sydlige halvdel. Massefylden af sneen forudsættes at være 100 kg/m^3 , hvis den fjernes kort tid efter den er faldet. Arealet af den befæstede del af den sydlige bane (syd for vandskellet), hvor der foretages glatførebekæmpelse, er på ca. $45 \text{ m} * 1.500 \text{ m}$ dvs. i alt ca. 67.500 m^2 . Dette giver en årlig snemængde på ca. $3 \text{ m} * 67.500 \text{ m}^2$ dvs. ca. 202.500 m^3 . Dette svarer til ca. 13.500 lastbilture med sne (ved 15 m^3 per læs) plus 13.500 lastture retur som tomkørsel. I alt vil der således være 27.000 lastbilture på det offentlige vejnet på hver 3 km svarende til et samlet trafikarbejde på i alt 81.000

km per år. Fordelt på ca. ½ år vil dette svare til 150 lastbiler pr. døgn i gennemsnit, hvoraf en stor del vil skulle foregå uden for lufthavnens åbningstid (nat) af hensyn til afvikling af flytrafikken. Løsningen anses ikke for anvendelig (økonomisk og miljømæssig) på baggrund af ovenstående betragtninger.

4. Smeltevandet, der er ferskt, udledes til Malenebugten, hvor det lægger sig på overfladen med ringe opblanding i havvandet. Det primære udledningspunkt fra lufthavnen til Malenebugten er gennem underføringen under dæmningen for enden af landingsbanen, hvorfra det ledes ud i overfladen inderst i bugten. Såfremt udledningspunktet flyttes længere ud i Malenebugten og til større dybde, vil der ske en væsentlig bedre opblanding af smeltevandet og fortynding af kvælstofindholdet.
5. Anvendelse af et andet middel til glatføringsbekæmpelse end urea, optimering af brug af urea osv. Altså fokus på, at der tilføres Malenebugten mindre urea og mindre kvælstof. KAIR vil nøje følge udviklingen i disse muligheder og være rede til at gennemføre sådanne tiltag. Det skal dog understreges, at glatførebekæmpelse af hensyn til flysikkerheden er af allerhøjeste vigtighed, og at der ikke kan implementeres nye metoder og principper før det er dokumenteret, at flysikkerheden ikke mindskes. Der er ikke kendskab til andre midler, der kan anvendes. Almindeligt vejsalt kan ikke anvendes, da det ikke giver tilstrækkelig frysepunktssænkning (virker kun ned til få graders frost). Der er ikke kendskab til at andre lufthavne anvender andre mere miljøvenlige midler. KAIR vil naturligvis følge udviklingen og såfremt der dukker alternative midler op vil det blive vurderet om disse skal tages i anvendelse.

Af ovenstående vurderes pkt. 4 og 5 at være de eneste realistiske at gennemføre. Miljøpåvirkningen vil som tidligere nævnt være meget lokal og begrænset til den allerinderste del af Malenebugten. Derfor foreslås det, at der indledningsvist foretages en overvågning af miljøtilstanden i den inderste del af Malenebugten, således at den øgede påvirkning overvåges og at der herefter, afhængig af denne overvågnings resultater, eventuelt gennemføres afværgeforanstaltninger. Det foreslås derfor, at der inden anlægsarbejderne igangsættes foretages en baseline undersøgelse af Malenebugten, og at der herefter foretages overvågning af miljøtilstanden med henblik på at få et datagrundlag, der kan fastlægge lufthavnens påvirkning af bugten og eventuelt danne grundlag for gennemførelse af afværgeforanstaltninger. Det nærmere omfang af dette arbejde vil blive drøftet nærmere med myndighederne.

Det foreslås derfor at der i forbindelse med projektering af lufthavnen og afvandingssystem foretages nogle indledende vurderinger af behovet for f.eks. arealreservationer osv. således, at det på et senere tidspunkt vil være muligt at føre en afløbsledning fra afvandingen af lufthavnen længere ud i Malenebugten.

Forslag til kystnært overvågningsprogram i Malenebugten

Formålet med overvågningsprogrammet er at dokumentere miljøtilstanden generelt i den indre del af Malenebugten for at dokumentere eventuelle effekter af tilførslen af kvælstofholdigt overfladevand fra lufthavnsområdet. Desuden skal overvågningen også give grundlæggende information om de overordnede miljøforhold i den indre del af Malenebugten som grundlag for at iværksætte effektive afværgeforanstaltningen.

Prøvetagningshyppighed: Rutinemæssige målinger 2 gange per måned (april-oktober).

Stationer: Ved udledningspunktet samt en station i den indre del af Malenebugten uden for tærskelbassinet

Overvågningsprogrammet skal omfatte:

Hydrografi (profiler/flere dybder):

- Vandstand
- Temperatur
- Salinitet
- Ilt (bundvand)

Vandkemi (overflade og 5 m dybde (ca. 1 m over bunden):

- Total N
- Nitrat
- Ammonium
- Urea
- Total P
- Ortho-fosfat
- Opløst kisel

Andet:

- Sigtdybde
- Klorofyl/fluorescens
- Analyse af eventuelle planktonopblomstringer/misfarvning af vandet
- Besigtigelse af lavtvandsvegetation på kysten

Dokumentation af akkumulering af tang på kysten (løbende – udløses ved observation af "dødtang").

Dokumentation af lokale iltsvind (løbende - udløses ved observation af "dødtang" og/eller iltsvind).

Der foretages løbende evaluering af overvågningsprogrammet og det tages op til revision 3 år efter ibrugtagning af den nye lufthavn.

Kulturhistoriske interesser

Såfremt der findes et eller flere jordfaste fortidsminder i forbindelse med anlægsarbejderne, skal bygherre – jf. § 16 i Inatusisartutlov nr. 11 af 19. maj 2010 om fredning og anden kulturarvsbeskyttelse af kulturminder (Selvstyret, 2010), straks anmelde fundet til Grønlands Nationalmuseum og Arkiv, og arbejdet skal standses i det omfang, det berører fortidsmindet. Grønlands Nationalmuseum og Arkiv afgør, om en arkæologisk undersøgelse skal foretages, jf. § 13, stk. 2, eller om en fredningssag skal rejses, jf. § 5, stk. 2 i (Selvstyret, 2010).

Materielle goder, socioøkonomiske forhold og sundhed

I driftsfasen, kan de negative påvirkninger fra projektet på jobmarked og erhvervsliv i Kangerlussuaq mindskes, ved at iværksætte en målrettet indsats omkring Kangerlussuaq. Indsatsen kan indeholde klarlæggelse af mulighed for at ansatte fra lufthavnen i Kangerlussuaq kan tilbydes job i de udvidede / nye lufthavne i Nuuk, Qaqortoq og Ilulissat. Denne indsats skal starte tidligt, og borgerne i Kangerlussuaq bør løbende informeres om udviklingen.

9 Manglende oplysninger

Nedenfor er angivet punkter, hvor datagrundlaget er usikkert, eller hvor der mangler oplysninger til at kunne foretage en fuldstændig vurdering af miljøkonsekvenserne for projektet. Den manglende viden har dog ikke medført, at der er væsentlig usikkerhed i de vurderinger, der er foretaget om projektets påvirkning af omgivelserne.

Flora og fauna

Ved gennemførelse af besigtigelsen, var projektområdet præget af, at der i vinteren 2016-2017 havde været betydeligt mere nedbør (sne) end normalt – særligt i januar 2017. Her havde nedbøren været næsten 5 gange større end normalt og sneen derfor har dækket jorden i længere tid end normalt. Størstedelen af sneen var væk ved besigtigelsen sidst i juni 2017, og det vurderes derfor, at besigtigelsen alligevel giver et fyldestgørende beskrivelse af flora og fauna i projektområdet til brug for denne miljøvurdering.

Trafikale forhold

Fremskrivningen af trafik til år 2031 er behæftet med stor usikkerhed på grund af den lange fremskrivning. Historien har vist, at trafikken ikke stiger relativt ens over en længere periode, og ændringer i verdensøkonomien påvirker ligeledes trafiktalene. En fremskrivning er derfor et bedste bud, men behæftet med en usikkerhed, som vokser, jo længere frem i tiden beregningen foretages.

Overfladevand og spildevand

Påvirkningen af Malenebugten med kvælstof og dieselolie fra sprængstoffer i anlægsfasen og med kvælstof fra glatførebekæmpelsesmidler i driftsfasen kan ikke afgøres på nuværende tidspunkt. Det foreslås derfor at igangsætte et overvågningsprogram for Malenebugten, så uønskede effekter kan registreres og den negative miljøpåvirkning afværges.

10 Referencer

- Air Greenland. (2017). *Årsrapport 2016*.
- Air Transport Action Group. (2009). *Beginners Guide til Aviation Biofuels*. ATAG.
- Akvaplan-niva Asiaq. (1999). *Niljøundersøgelser og konsekvensvurdering af øgede spildevandsudledninger til Malenebugten*.
- Asiaq. (2003). Registrering af affaldsdepoter og forurenede grunde I Grønland. *Greenland Survey 2003-1*.
- Australian Government Department of the Environment and Energy. (2016). *Natioanl Pollutant Inventory. Emission estimation technique manual for Explosives detonation and firing ranges. Version 3.1*.
- Banedanmark. (2011). *Femern Bælt - Danske Jernbaneanlæg - Kontrakt Syd. Konsekvensvurdering af Natura 2000 områder*.
- Bay, C. (1997). Effects of experimental crude oil and diesel on Arctic vegetation. A long-term study on high arctic terrestrial plant communities in Jameson Land, central East Greenland. *NERI Technical Report 205*.
- BEK nr. 10 af 12/06/2015. (u.d.). Selvstyrets bekendtgørelse nr. 10 af 12. juni 2015 om bortskaffelse af latrin og spildevand. Grønlands Selvstyre.
- BEK nr. 16 af 16/06/07. (u.d.). Hjemmestyrets bekendtgørelse nr. 16 af 16. juli 2007 om eksplosive stoffer. Grønlands Hjemmestyre.
- BEK nr. 5 af 27/03/2013. (u.d.). Selvstyrets bekendtgørelse nr. 5 af 27. marts 2013 om vurdering af visse anlægs virkninger på miljøet og betaling for miljøtilsyn. Grønlands Selvstyre.
- Boertmann, D. (2008). *Grønlands Rødliste - 2007*. Danmark Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet og Grønlands Hjemmestyre.
- Brancheforeningen Dansk Luftfart. (Udateret). *Luftfart - en forudsætning for vækst og velstand*.
- CAFF. (2014). *Evaluering af arktisk biodiversitet. Status og udviklingstendenser for biodiversiteten i Arktis*. CAFF (Conservation og Arctic Flora and Fauna), Arktisk Råd.
- Carl Bro A/S. (2001). *Nuuk Kommunea. Spildevandsplan 2002 - 2006*.
- Chambers Group. (2008). *Results of the baseline breeding bird nesting survey and noise assessment for the Los Angeles County Department of Public Works*. Los Angeles County.
- Christensen, T. K., & Hounisen, J. P. (2006). Risiko for kollisioner mellem fly og fugle i retablerede vådområder nær flyvepladser. *Danmarks Miljøundersøgelser (DMU)*.

- COWI. (2017). *Nuuk Lufthavn 2.200 meter: Opdatering af vejtrafikmodel for Nuuk forud for VVM processen*. COWI.
- COWI. (2018a). *Præsentation af projektforslag for Nuuk (ikke publiceret)*.
- COWI. (2018b). *Modellering af udledning af kvælstofholdigt overfladevand til Malenebugten*.
- DCE. (2011). *Undersøgelse af luftforureningen på forpladsen i Københavns lufthavn Kastrup i relation til arbejdsmiljø*. Nationalt center for miljø og energi (DCE).
- DCE. (2012). *The Danish Air Quality Monitoring Programme Annual Summary. Danish Centre for Environment and Energy no. 67*.
- DCE. (2014). *Anbefaling af metoder til estimering af tør- og våddeposition af gasser og partikler i relation til VVM*.
- DELTA. (2012). *Teknisk notat. Beregning af terminalstøj for Nuuk Lufthavn ved fremtidig udvidelse*.
- Departementet for Miljø og Natur. (2014). *Vejledning om PCB-holdigt affald i byggeriet, Nr. 1, 2014, Udkast af den 10. februar 2014*. Departementet for Miljø og Natur.
- Det Økologiske Råd. (2012). *Air pollution in airports. Ultrafine, solutions and successful cooperation*.
- DMU. (2005a). *Råstofaktiviteter og natur- og miljøhensyn i Grønland nr. 524*. Danmarks Miljøundersøgelser (DMU).
- DMU. (2005b). *Contaminants in the Atmosphere 2002-2004, Technical report no. 547*. National Environmental Research Institute (NERI).
- Filler, Snape, & Barnes. (2008). *Bioremediation of Petroleum Hydrocarbons in Cold Regions*. Cambridge University Press.
- Grotmij, Acoustica. (2012). *Aalborg Lufthavn a.m.b.a. Støj fra terminalaktiviteter*.
- Grønlands Statistik. (2017). *www.stat.gl*.
- Grønlands vilde planter. (2011). Flemming Rune.
- Hansen, T. S., Kruse, M., Nissen, H., Glasius, M., & Lohse, C. (2001). *Measurements of nitrogen dioxide in Greenland using Palmes diffusion tubes*. *Journal of Environmental Monitoring*, 3 (1), 139-145.
- Hirvonen, H. (2001). *Impacts of highway construction and traffic on a wetland bird community*. Road Ecology Center.
- ICAO. (2011). *Airport Air Quality Manual - first edition*. International Civil Aviation Organization (ICAO).

- ICAO. (2016). Obstacle restriction and removal. *International Civil Aviation Organization (ICAO), Annex 14 (1). Aerodromes Design and Operations, 7th ed.*
- IFC. (2007). *Environmental, Health, and Safety Guidelines*. International Finance Corporation (IFC).
- Inatsisartutlov nr 9 af 22/11/2011. (u.d.). Inatsisartutlov nr 9 af 22/11/2011 om beskyttelse af miljøet.
- Inuplan. (2016). *Nuuk Lufthavn, udbygning. Ideoplæg*. Inuplan.
- Inuplan. (2017a). *Nuuk Lufthavn, Anlægsprogram. Rev. 31.05.2017*.
- Inuplan. (2017b). Vedr. Nuuk, Ilulissat og Qaqortoq lufthavne, Passagertal, destinationer og flytyper.
- Inuplan. (2017c). *Vedr. Nuuk Lufthavn, forudsætninger om flystøj år 2031*.
- IPCC. (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Kapitel 16: Polar Regions (arctic and Antarctic)*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- Jensen, D. B., & Christensen, K. D. (2003). *The biodiversity of Greenland - a country study*. Pinngortitaleriffik, Grønlands Naturinstitut.
- Komenda-Zehnder, S., Cevallos, M., & Bruderer, B. (2003). Effects of disturbance by aircraft overflight on waterbirds—an experimental approach. *Proceedings International Bird Strike Committee May*.
- Kommuneplan 2028, Kommuneqarfik Sermersooq. (2016). *Kommuneplan 2028 for Kommuneqarfik Sermersooq*.
- Kommuneqarfik Sermersooq. (2016a). *Kommuneplantillæg 3E5, Nuuk Airport*. Kommuneqarfik Sermersooq.
- Kommuneqarfik Sermersooq. (2016b). *Regulativ for affald fra erhverv, Kommuneqarfik Sermersooq*. Kommuneqarfik Sermersooq.
- Landstingslov nr. 29 af 18. december 2003. (u.d.). Landstingslov nr. 29 af 18. december 2003 om naturbeskyttelse.
- Lydteknisk Institut. (1989). *Støjdatabogen Del 3: Kørsel og intern transport*.
- Miljøstyrelsen. (1984). *Vejledning fra Miljøstyrelsen. Ekstern støj fra virksomheder. Nr. 5*.
- Miljøstyrelsen. (1994). *Vejledning fra Miljøstyrelsen. Støj fra flyvepladser. Nr. 5*.
- Miljøstyrelsen. (2017). <http://mst.dk/>. Hentet fra Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2018). Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord og drikkevand.

- Mittarfik Nuuk. (2016). *Afrapportering til Trafikstyrelsen i henhold til BL 3-16. pkt. 7.4.* Nuuk.
- Mosbech, A., & Glahder, C. (1991). Assessment of the impact of helicopter disturbance on moulting pink-footed geese *Anser brachyrhynchus* and Barnacle geese *Branta leucopsis* in Jameson land, Greenland. *Ardea* 79, 233-238.
- NIRAS. (2017a). *VVM udbygning af lufthavn. Notat flystøj Nuuk.*
- NIRAS. (2017b). *Mængdeberegning for bygningsmaterialer.* NIRAS.
- Nukissiorfiit. (2006). *Fremtidig vandforsyning i Nuuk.* Nukissiorfiit og Nuup Kommunea.
- Nuuk Havn. (2013). *Udvidelse af havnen i Nuuk. VVM-redegørelse.* Rambøll.
- Owens, N. W. (1977). *Responses of wintering Brent Geese to human disturbance.* *Wildfowl* 28: 5-14.
- Patón, D., Romero, F., Cuenca, J., & Escudero, J. C. (2012). Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning* 104, 1-8.
- Pers.komm. Teknisk direktør Jens R. Lauridsen. (2017). *Telefonsamtale september 2017 med teknisk direktør i Air Greenland Jens R. Lauridsen.*
- Pers.komm. David Boertmann. (2017). *Telefonisk samtale august 2017 med David Boertmann, seniorforsker for arktisk miljø ved Aarhus Universitet.*
- Pers.komm. Frank Ville. (2017). *Telefonisk samtale august 2017 med Frank Ville.*
- Pers.komm. Knud Falk. (2017). *Telefonisk samtale, august 2017 med Knud Flak biolog.*
- Pers.komm. Søren Møller. (2017). *Telefonisk samtale august 2017 med Søren Møller, biolog.*
- Qorlortorsuaq Vandkraftværk. (2015). *Qorlortorsuaq Vandkraftværk, udvidelse af vandreservoir. VVM-redegørelse.* Rambøll.
- RAL Årsrapport. (2012). *Årsrapport.* Royal Arctic Line (RAL).
- Rambøll. (2013). *A new ruby mine at Aaqqaluttoq, nitrogen load to the environment by mine blastning.*
- Rambøll. (2016). *VVM Anmeldelse. Udvidelse af lufthavn i Nuuk. VVM-anmeldelse af 2.200 m landingsbane.* Rambøll.
- Rambøll og Orbicon Grønland. (2017). *Udvidelser af lufthavnen i Nuuk, 2.200 m landingsbane. Terms of reference i henhold til VVM-bekendtgørelsen.* Rambøll; Orbicon Grønland.

- Selvstyret. (2010). *Inatusisartutlov nr. 11 af 19. maj 2010 om fredning og anden kulturarvsbeskyttelse af kulturminde*.
- Selvstyret. (2015). *Bekendtgørelse nr. 10 af 12. juni 2015 om bortskaffelse af latrin og spildevand*.
- Stock, M. (1993). Studies on the effects of disturbance on staging Brent Geese: a progress report. *Wader Study Group* 68, 29-34.
- tnt nuuk a/s. (2017). Rapport lufthavnsbygninger.
- Transportkommissionen. (2011). *Betænkning*. Grønlands Selvstyre, Departementet for Boliger, Infrastruktur og Trafik.
- Trimper, P. T. (1998). *Effects of intensive aircraft activity on the behaviour of nesting osprey*. Sydney: 7th International Congress on Noise as a Public Health Problem.
- Udvalget om Dansk Luftfart. (2012). *Redegørelse fra udvalget om dansk luftfart*.
- Via Trafik. (2013). *Trafiktællinger Nuuk*.
- www.businessingreenland.gl. (2017). Hentet fra <http://www.businessingreenland.gl/da/Fiskeri,-Fangst-og-Landbrug/Fangst-jagt-og-landbrug/Landpattedyr/Raeve-og-hare>
- www.dce.au.dk. (2017). klima og klimænderinger i Grønland. Martin Stendal og Hans Meltofte.
- www.denstoredanske.dk. (2017). *Grønland - dyreliv i Den Store Danske*. Hentet fra Gyldendal: <http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=86555>
- www.dmi.dk. (2017). <http://www.dmi.dk/groenland/arkiver/vejrarkiv>.
- www.natur.gl. (2017). <http://www.natur.gl/pattedyr-og-fugle/havpattedyr/isbjoern/>.
- www.nunagis.dk. (2017). *Tilgået 2017*.
- www.sermersooq2028.gl. (2016). *Vision og hovedstruktur for Nuuk*.
- www.sermitsiaq.gl. (2017). Hentet fra <http://sermitsiaq.ag/rekordstort-antal-patienter-sendes-danmark>
- Aalborg Lufthavn. (2013). Udvidelse af Aalborg Lufthavn. Miljørapport - VVM og MV.