

Nytt oppdatert geodetisk observatorium i Ny-Ålesund, Svalbard

Konsekvensutredning for tema landskap, vegetasjon og dyreliv



Dagmar Hagen
Lars Erikstad
Børge Moe
Nina E. Eide



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

**Nytt oppdatert geodetisk
observatorium i Ny-Ålesund,
Svalbard**

**Konsekvensutredning for tema landskap,
vegetasjon og dyreliv**

Dagmar Hagen
Lars Erikstad
Børge Moe
Nina E. Eide

Hagen, D., Erikstad, L., Moe, B. & Eide, N. 2011. Nytt oppdatert geodetisk observatorium i Ny-Ålesund. Konsekvensutredning for tema landskap, vegetasjon og dyreliv. - NINA Rapport 675, 58 s.

Trondheim, februar 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2259-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Jørn Thomassen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Signe Nybø (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

Statens kartverk

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Frode Koppang og Bjørn Engen

FORSIDEBILDE

Dagmar Hagen

NØKKEWORD

Konsekvensutredning (KU), dyreliv, vegetasjon, landskap, Svalbard, geodesistasjon, veg

KEY WORDS

Environmental Impact Assessment (EIA), fauna, geodetic station, landscape, road, Svalbard, vegetation,

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Hagen, D., Erikstad, L., Moe, B. & Eide, N. 2011. Nytt oppdatert geodetisk observatorium i Ny-Ålesund, Svalbard. Konsekvensutredning for tema landskap, vegetasjon og dyreliv. - NINA Rapport 675, 58 s.

Statens kartverk har drevet observatorium i Ny-Ålesund på Svalbard siden 1994 og planlegger nå å etablere en oppdatert geodesistasjon på Brandalsletta, ca 1,5 km nordvest for dagens anlegg. Dette omfatter etablering av instrumentpark med to nye antenner og tilhørende teknisk bygg, samt adkomstvei. Tiltaket krever konsekvensutredning etter Svalbardmiljøloven. Denne rapporten omfatter utredning av miljøtema (i) landskap, inkludert inngrepsfrie områder (INON), (ii) vegetasjon og (iii) dyreliv. Utredningen er basert på eksisterende kunnskap og på innhenting av ny kunnskap. Viktige tekniske forutsetninger har vært: a) antennene må fundamenteres i fast fjell og plasseres så de har videst mulig horisont, b) vegen skal ha enkel bredde med 15-20 cm bærelag og det skal ikke hentes masse fra sideterreng, og c) tiltaket ligger innenfor grensene for Ny-Ålesund planområde.

Landskapet i influensområdet har elementer av stor og middels stor verdi (Bayelvas vifte, Brandalslaguna og strandvollene fra bukta og opp mot Knudsenheia). Totalt sett vurderer vi at landskapet i influensområdet har stor lokal verdi. Brandalslaguna blir ikke fysisk berørt av anlegget. Bayelva med vifte må krysses med en bro og hvis dette gjøres skånsomt vil ikke dette systemet bli berørt. Strandvollene er svært sårbare og vil bli påvirket av anlegget. Veitraseene er lagt slik at de i størst mulig grad går på langs av strukturene. Dette fører til en bedre landskapstilpassing og begrenser påvirkningen slik at tiltaket får middels negativ konsekvens. INON er ikke etablert på Svalbard enda, og vurderingen i rapporten er basert på kriteriegrunnlaget fra fastlandet. Det planlagte tiltaket vil flytte den tyngre forskningsinfrastrukturen inn i nye områder som ikke tidligere har hatt tyngre inngrep og vil berøre INON-statusen i området. Området mellom Bayelva og Brandalspynten vil som en følge av dette endre karakter fra urørt til berørt av infrastruktur. Dette vil ved siden av den formelle endringen av INON-status, først og fremst påvirke Ny-Ålesunds by- og landskapskarakter. Tiltaket vil ha middels til stor negativ konsekvens avhengig av hvor stor vekt det legges på den formelle siden av INON.

Verdien av vegetasjon i influensområdet er allerede redusert de siste tiårene som resultat av kraftig overbeite fra rein. Det er ikke påvist at inngrepene vil påvirke forekomster av rødlistearter eller artsmangfoldet i området. De planlagte inngrepene har lav negativ konsekvens for vegetasjon. Det viktigste avbøtende tiltaket for vegetasjon er å begrense arealbruken, gjennom god planlegging og høy bevissthet hos byggherre og entreprenør gjennom hele prosjektet. I tillegg kan toppmasser og vegetasjon som fjernes langs veitraseen gjenbrukes for å bedre gjenvekst i overgangssoner mot inngrepene.

Brandalslaguna har stor verdi som hotspot for fuglelivet i influensområdet og dekker mange funksjonsområder. De planlagte inngrepene kan medføre forstyrrelse som har middels-stor konsekvens på fuglelivet. Konsekvensene reduseres dersom instrumentparken trekkes lengre unna laguna. Det fysiske inngrepet som vegen utgjør vil påvirke hekkelokaliteter for tyvjo og vadefugl som hekker lang den planlagte traseen, og dette er vurdert til å ha middels-lav konsekvens. Det er også næringssøkende og mytende hvitkinngjess i området, men det planlagte tiltaket vil ha lav konsekvens for gjess. Tiltaket vil også ha lav konsekvens for pattedyr og invertebrater.

Utredningen skisserer avbøtende tiltak som kan redusere negative konsekvenser av tiltaket for alle tema som er omfattet av denne rapporten.

Hagen, D. (dagmar.hagen@nina.no), Eide, N. E. (nina.eide@nina.no), NINA, 7485 Trondheim. Erikstad, L. (lars.erikstad@nina.no), NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo. Moe, B. (borge.moe@nina.no), NINA, Framsenteret, 9296 Tromsø.

Abstract

Hagen, D., Erikstad, L., Moe, B. & Eide, N. 2011. New geodetic observatory at Ny-Ålesund. Environmental Impact Assessment for landscape, vegetation and fauna. - NINA Report 675, 58 pp.

Norwegian Mapping Authority (NMA) has operated a geodetic observatory at Ny-Ålesund in Svalbard since 1994. They are now planning to modernise the geodetic observatory at Brandalssetta, about 1,5 km north-west of the existing station. This comprises the establishment of two new antennas, control facilities (buildings), and a new road with a bridge from the present station out to the new area. Essential technical assumptions have been: a) the antennas must be established on firm rock and with the widest possible horizon, b) the road will be 3 m wide with a 15-20 cm thick base. No gravel will be taken from surrounding terrain and c) the installations will be situated within Ny-Ålesund planning area. Based on the Svalbard Environmental Law an environmental impact assessment is required. This report covers the following themes of impact assessment scheme: landscape, vegetation and fauna. The assessment is based on both existing and new knowledge.

The landscape in the influence area has elements of large and medium values (the Bayelva fan and delta system, the Brandalslaguna coastal lagoon and the raised beaches from the bay area up to Knudsenheia). In total the landscape in this area has large, local value. Brandalslaguna will not be affected physically by the constructions. Bayelva must be crossed by a new bridge, and if this is done carefully the river system can be kept undisturbed. The raised beaches are vulnerable and will be affected by the planned road. The road has been planned along the structures in the landscape to reduce the physical and visual effects. The impact is assessed of medium negative importance. So far the INON approach (distance to major constructions, www.dirnat.no) has not been defined for Svalbard, and our assessment is based on the criteria as defined on the Norwegian mainland. The planned technical installations will alter the present INON-status of the area and will expand the technical scientific infrastructure into new areas. The area between Bayelva and Brandalspynten will go from un-affected to affected by major infrastructure. Beside the formal change in INON-status, this will also have an effect on the settlement- and landscape-character of Ny-Ålesund. The planned project will imply medium to large impact depending of the formal INON evaluation.

The value of vegetation in the influence area has already been changed during the last decades due to heavy overgrazing and trampling from reindeer. It is not shown that the planned project will affect red listed plant species or diversity in the area. The disturbance will cause low negative impact on vegetation. Mitigating efforts have a potential to improve the project, mainly related to good planning and consciousness from the developers and construction workers during the entire project. Topsoil from the road area must be kept and stored for re-use to improve natural recovery along the disturbed sites.

Brandalslaguna has high value as a hotspot for birdlife and hold several ecological functions in the influence area. The planned project will cause disturbance of medium/medium-high impact for the birdlife in Brandalslaguna. The impact will be reduced if the facility is placed with longer distance to the lagoon. Nesting arctic skuas and waders along the planned road will be affected and this has medium-low impact. Barnacle geese feed and moult in the area, but the new installations will have low impact on the geese. Finally, we expect the planned project to cause low impact on mammals and invertebrates.

The assessment lists several mitigating efforts that will limit the negative consequences for the themes comprised by this report.

Hagen, D. (dagmar.hagen@nina.no), Eide, N. E. (nina.eide@nina.no), NINA, 7485 Trondheim. Erikstad, L. (lars.erikstad@nina.no), NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo. Moe, B. (borge.moe@nina.no), NINA, Framsenteret, 9296 Tromsø.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Bakgrunn	7
2 Tiltaksbeskrivelse og influensområde	8
2.1 Planlagt tiltak.....	8
2.2 Influensområde	10
3 Metode	13
3.1 Eksisterende kunnskap	13
3.2 Innhenting av ny kunnskap	14
3.3 Konsekvensvurdering.....	15
4 Status og verdier	17
4.1 Landskap	17
4.1.1 Landskapsbeskrivelse	17
4.1.2 Inngrepsfrie områder (INON).....	21
4.2 Vegetasjon	21
4.2.1 Vegetasjonstyper og kartlegging	22
4.2.2 Artsmangfold og dokumenterte plantefunn	25
4.3 Dyreliv	26
4.3.1 Status for invertebrater i området	27
4.3.2 Fugler ved de planlagte inngrepene	28
4.3.3 Pattedyr	32
5 Sårbarhet og konsekvenser	34
5.1 Inngrepsfrie områder (INON)	34
5.2 Landskapsendringer.....	35
5.3 Vegetasjon og planteliv	43
5.3.1 Nedbygging og anleggsvirksomhet (direkte påvirkning)	43
5.3.2 Endring i drenering og indirekte påvirkning	44
5.3.3 Oppsummering av konsekvenser for vegetasjon og planteliv.....	44
5.4 Dyreliv	45
5.4.1 Sårbarhet og effekter på invertebrater	45
5.4.2 Sårbarhet og effekter på fugl	46
5.4.3 Sårbarhet og effekter på pattedyr	48
5.4.4 Oppsummering av konsekvenser av den planlagte aktiviteten for dyrelivet	49
6 Samlet vurdering og avbøtende tiltak	50
6.1 Konsekvenser av tiltaket	50
6.2 Avbøtende tiltak	52
7 Litteratur	56

Forord

Statens kartverk har siden 1994 drevet en geodesistasjon i Ny-Ålesund, ved Kongsfjorden på Svalbard. Stasjonen er del av et globalt nettverk av stasjoner. Av sikkerhetsmessige og driftstekniske årsaker ønsker Statens kartverk å oppdatere stasjonen ved å bygge en instrumentpark ute på Brandalsletta, med tilhørende tilførselsvei på ca 1,5 km.

Etablering av oppdatert geodesistasjon utløser krav om konsekvensvurdering. Forhåndsmeldingen og utkast til utredningsprogram ble sendt på høring med frist juli 2010. Basert på dette har Sysselmannen på Svalbard fastsatt utredningsprogram (30.09.2010). Statens kartverk har bedt NINA om å utarbeide konsekvensvurdering for tema landskap, vegetasjon og dyreliv. Utredningen er basert både på sammenstilling av eksisterende kunnskap og innhenting av ny kunnskap. Det er gjennomført feltstudier og befaringer i influensområde sommeren 2010.

Arbeidet med utredningen er gjennomført i perioden juni 2010 til februar 2011. Følgende NINA-forskere har vært ansvarlige for å gjennomføre utredningen: Dagmar Hagen (prosjektleder, fagansvarlig vegetasjon), Lars Erikstad (fagansvar landskap, inkludert INON), Børge Moe og Nina E. Eide (fagansvar dyreliv).

I tillegg har en rekke personer bidratt med kunnskap om dyreliv: Steve Coulson (UNIS, evertebrater), Georg Bangjord (Statens naturoppsyn, fugl og status for fugleliv tilbake i tid), Maarten Loonen (Universitetet i Groningen, hvitkinngås), Eva Fuglei (Norsk Polarinstitut, fjellrev), Ronny Aanes (Direktoratet for naturforvaltning, tidl. Norsk Polarinstitut, Svalbardrein), Karl Birger Strann (NINA, vadefugler). Sveinn Are Hanssen (NINA), Tore Nordstad (NINA), Thomas Oudman (Universitet i Groningen) og Elise Biersma (Universitet i Groningen) deltok på feltarbeid på tema dyreliv. Takk også til Elise Biersma, Tor Harry Bjørn og Jan Ove Gjershaug som har bidratt med foto og til Stefan Blumenrath for hjelp med vegetasjonskartene.

Jon E. Hals i firmaet Grafonaut har bistått med visualiseringene.

Takk også til Statens kartverk sitt personell i Ny-Ålesund for orienteringer og praktisk hjelp under feltarbeidet. Kontaktpersoner hos oppdragsgiver har vært Frode Koppang og Bjørn Engen. Takk for samarbeidet og for tilgang på nødvendig informasjon om planene og utforming av tiltaket.

Trondheim, februar 2011

Dagmar Hagen
prosjektleder

1 Bakgrunn

Statens kartverk har siden 1994 drevet et observatorium i Ny-Ålesund. Den består av ei stor antenne og en tilhørende kontrollbygning, lokalisert ved flystripa i utkanten av byen. Dette observatoriet er en del av et verdensomspennende nettverk av gjensidig avhengige stasjoner som måler og analyserer størrelse, form og bevegelse på jordskorpa. Det er en stor og økende interesse for den type data som dette stasjonsnettverket leverer. Det er krav om oppjustering og oppdatering av teknologien på stasjonen for at det skal kunne ha tilsvarende rolle i nettverket i framtida.

Dagens antenne representerer i følge Det Norske Veritas (DNV) en potensiell sikkerhetsrisiko fordi den ligger så nær luftstripa på flyplassen i Ny-Ålesund. Etablering av to nye antenner på samme sted vil øke denne risikoen, og det forventes at dette ikke vil godkjennes fra sivile luftfartsmyndigheter (Kilde: Luftfartstilsynet). DNV anbefaler at eventuelle nye antenner bør plasseres lenger unna flyplassen og lavere i terrenget enn rullebanen. På bakgrunn av dette foreslår Statens kartverk etablering av en ny oppdatert geodesistasjon i Ny-Ålesund. Dette omfatter etablering av en instrumentpark med to nye antenner og tilhørende teknisk bygg på Brandalssetta, ca 1,5 km nordvest for dagens stasjon, samt adkomstvei fra flyplassen og ut til det nye området. Statens kartverk har kommet fram til denne plasseringen basert på analyse av avgjørende kriterier som god horisont og egnede grunnforhold (fast fjell).

Statens kartverk søkte i desember 2009 Miljøverndepartementet om midler til prosjektet. I et orienteringsmøte med Sysselmannen på Svalbard ble Statens kartverk bedt om å sende en forhåndsmelding om tiltaket, og det ble besluttet at det skal utarbeides konsekvensutredning (KU) etter Svalbardmiljøloven. Forhåndsmeldingen og utkast til utredningsprogram ble sendt på høring med frist juli 2010. Basert på dette har Sysselmannen på Svalbard fastsatt utredningsprogram (30.09.2010).

Utredningsprogrammet inneholder en rekke tema, inkludert tiltaksbeskrivelse og vurdering av konsekvenser for miljø og samfunn. Utredningen skal gi en beskrivelse av verdier i utredningsområdet, vurdere konsekvensene av 0-alternativet og alternativ 1 (med to alternative veitraseer) og omfatte forslag til avbøtende tiltak.

Det utarbeides flere utredninger for å dekke alle tema som utredningsprogrammet beskriver. Denne rapporten omfatter følgende tema i utredningstema 5a "Miljø":

- i. landskap
- ii. vegetasjon og planteliv
- iii. dyreliv (fugl, pattedyr og insekter)

Utredningen skal beskrive verdier og forekomster i influensområdet for hvert tema, inkludert viktige funksjonsområder, forekomster av trua eller sjeldne arter og landskap. I tema-utredningen om landskap skal også effekten av tiltaket på inngrepsfrie områder (INON) framstilles og det skal lages visualiseringer som beskriver anleggets synlighet i landskapet. For hvert tema skal utredningen vurdere direkte og indirekte konsekvenser av alternativ 0 og alternativ 1 i etablerings- og driftsfasen. I tillegg skal det for hvert tema vurderes og eventuelt foreslås avbøtende tiltak, samt vurderes behov for overvåking. Utredningen omfatter konsekvenser knyttet til alle deler av utbyggingen, inkludert adkomstvei, bro, observatorium og antenner.

2 Tiltaksbeskrivelse og influensområde

2.1 Planlagt tiltak

I forhåndsmeldingen (Statens Kartverk, 2010) beskrives tiltaket. Mer utfyllende beskrivelse har vi fått i møter med Statens kartverk på fastlandet og i forbindelse med feltarbeidet i Ny-Ålesund sommeren 2010.

Tiltaket omfatter etablering av en instrumentpark med to antenner og tilhørende teknisk bygg. Disse installasjonene er tenkt plassert 1,5 km nord for flyplassområdet på Brandalssletta. Adkomsten dit skal sikres med bygging av ny adkomstvei, bru med bom over Bayelva. Konsekvensutredningen skal ta høyde for innspill fra oppdragsgiver omkring utforming, tekniske føringer og behov knyttet til veien og installasjonene. Selve kontrollsenteret for geodesistasjonen skal fremdeles holde til i det eksisterende bygget oppe ved flyplassområdet.

Instrumentpark med tilhørende teknisk bygg

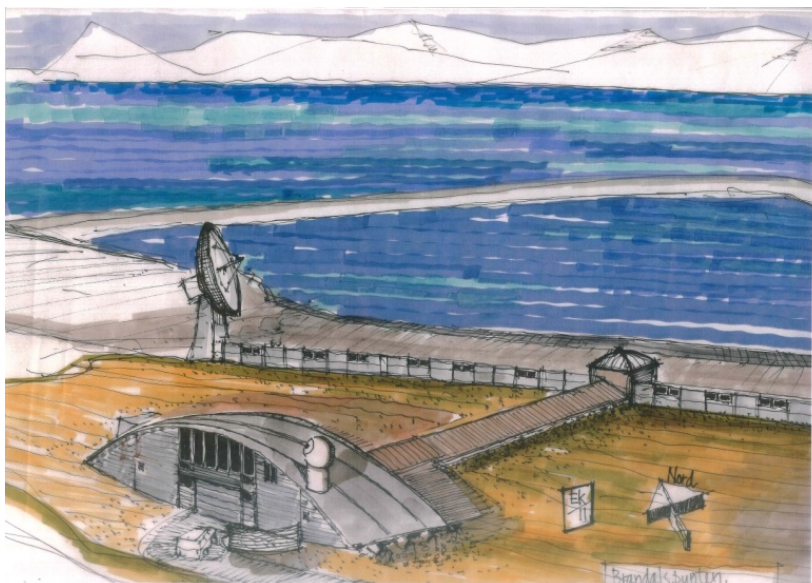
Det skal etableres to antenner på en sokkel som går 11 m fra bakken opp til senterpunkt for feste av antenneskåla. Antenneskåla har en diameter på 13,2 m. Dermed blir makshøyden på antennene 17 meter når de er i drift (**Figur 1.1**).

Plassering av antennene er vurdert ut fra grunnforhold, horisont og radiostillhet. Statens kartverk opplyser at solide betongfundamenter støpes og forankres til fast fjell med peler. For å oppnå stabilitet for antennene etableres et tykt fundament forbundet til pelene, og hvor alt dette ligger under terrengoverflaten. Ytterst ute på Brandalssletta er det kort avstand ned til fast fjell sammenliknet med litt lengre inn på platået, hvor løsmasselaget raskt blir tykkere innover sletta og det følgelig er dypere ned til fast fjell. Kvaliteten på de data som skal samles inn blir bedre med god horisont, ettersom dette gir mulighet til å samle data over en større del av himmelen. Basert på disse spesifikasjonene fra Statens kartverk utredes plassering av antennene 25 m og bygningen ca 60 m fra skrenten ytterst på Brandalssletta. Avstanden fra Brandalslaguna til adkomstområdet for instrumentparken/teknisk bygg er ca 90 m.

I anleggsperioden blir det aktivitet i området mellom hus og antenner. I driftsperioden blir det minimalt med utendørs aktivitet i området rundt den nye instrumentparken ettersom det lages overbygde gangveier mellom antenner og teknisk bygg (**Figur 1.2**). Foreslåtte antennemodeller tillater majoriteten av vedlikehold fra innsiden av antennekropp. Denne løsningen er valgt som avbøtende tiltak for fuglelivet og nærhet til lagunen.



Figur 1.1. Dette er den antennemodellen som er planlagt bygd på Brandalssletta. Foto: Statens kartverk.



Figur 1.2. Prinsippskisse for instrumentparken på Brandalssletta. Det skal være mulig å bevege seg innendørs mellom antennene og bygningen. Adkomst og parkering er på den sida av bygningen som vender bort fra fjorden. Illustrasjon: Statens kartverk.

Adkomstvei (inkludert bru)

Det skal bygges en vei på 1950 m. Veien starter ved nordenden av flyplassområdet. Herfra bygges ny vei ned til Bayelva. Over Bayelva bygges en ny bro av limtre over ei kløft ca 170 m nedstrøms dagens bru. Dette er det beste punktet i forhold til å etablere fundamenter for broen med god forankring til fjell. Ferdselen på veien reguleres med veibom på brua. Videre skal vei-

en passere Mørebekken og fortsetter nordover (to traseer er utredet) før den ender opp ved det foreslåtte instrumentparkområde ute ved Brandalssletta (**Figur 2.1**).

Statens kartverk har gitt tekniske spesifikasjoner knyttet til selve veien. Det bygges vei med enkel bredde (dvs. to kjøretøyer kan ikke møtes). I anleggsfasen legges inn noen møteplasser langs veitraseen, som kan fjernes etter at antennene er montert og driftsfasen har begynt. Etter behov skal det graves grunne dreneringsgrøfter langs mesteparten av traseen, på den ene eller begge sider av veien. Selve veibredden blir 3 m og tillegg kommer 1-2 meter til veiskulder og grøfter langs deler av strekningen, totalt 4-5 m bredde. Bærelaget skal være 15-20 cm tjukt, evt. litt tjukkere i de våteste partiene. Dette representerer en fundamental forskjell fra den type veier som er bygd i og rundt Ny-Ålesund fram til i dag. Massen som skal brukes i bærelaget tas fra grøftene, fra masse der veien skjæres inn i terrenget og fra utgravinger i stasjonsområdet. Dette innebærer at det ikke skal tas masse fra sideterreng utenfor grøftene eller fra masseuttak. Det er beregnet massebalanse i prosjektet med disse forutsetningene. Dersom massene er for grove til å være egnet i bærelaget blir det hentet inn et knuseverk for å lage ønsket gruskvalitet. Veien skal fortrinnsvis ikke legges i fyllinger. I stigninger skal veien legges i skjæring, den skal graves inn, men det skal ikke legges opp store fyllinger på nedsida. Over Mørebekken legges veien i to eller tre betongkulverter eller rør, med litt ulik høyde for å håndtere isgang og flom. Det legges ned trekkerør for elektrisk tilførselskabel og fiberkabel i veiskulder.

Dimensjoner på veien er styrt av behov i anleggs- og monteringsfasen når de store antenneelementene og andre byggematerialer skal transporteres inn fra kaia i Ny-Ålesund til instrumentparken. I driftsfasen er behovet for vei knyttet til drift og vedlikehold av anlegget, og veien skal opprettholdes med 3 m veibredde. Det vil ikke være behov for daglig trafikk på veien etter etableringsfasen (i normal driftsfase). Denne utredningen har i utgangspunktet ikke tatt høyde for vinteråpen veg, men forutsatt at all ferdsel knyttet til stasjonen da gjennomføres med snøskuter. Det er derfor ikke laget illustrasjoner som visualiserer vinterbrøytet veg eller hvordan snøfordeling påvirker synlighet. De vurderingene som er gjort for dyreliv og vegetasjon blir ikke påvirket av om vegen vinterbrøytes.

Brua er tenkt bygd etter tradisjonelle tekniske prinsipper og dimensjonert etter Norsk Standard. Det vil bli nødvendig med noe sprenging på begge sider for å få godt feste til fjell for brokarene, men det skal ikke lages fyllinger ut i elveløpet. Det er planlagt å bruke lokale masser fra skjæringa på den nye veien ned fra flyplassen for å fylle opp rundt brokarene.

2.2 Influensområde

Utredningsprogrammet slår fast at influensområdet kan variere mellom ulike tema, og at dette må spesifiseres for hvert tema. Influensområde vil være noe ulike for de ulike utredningstemaene og dette framgår under gjennomgangen av hvert tema. For utredningstema Landskap er synlighet en sentral faktor for avgrensing. Plassering av tekniske inngrep har betydning som influensfaktor for alle tema som omfattes av denne rapporten. Trafikk og støy i anleggsperioden, samt endring i ferdselmønster etter avsluttet anleggsfase er faktorer som påvirker influensområdet for dyreliv. **Figur 2.1** viser Brandalssletta og omkringliggende arealer, inkludert Ny-Ålesund og flyplassen.

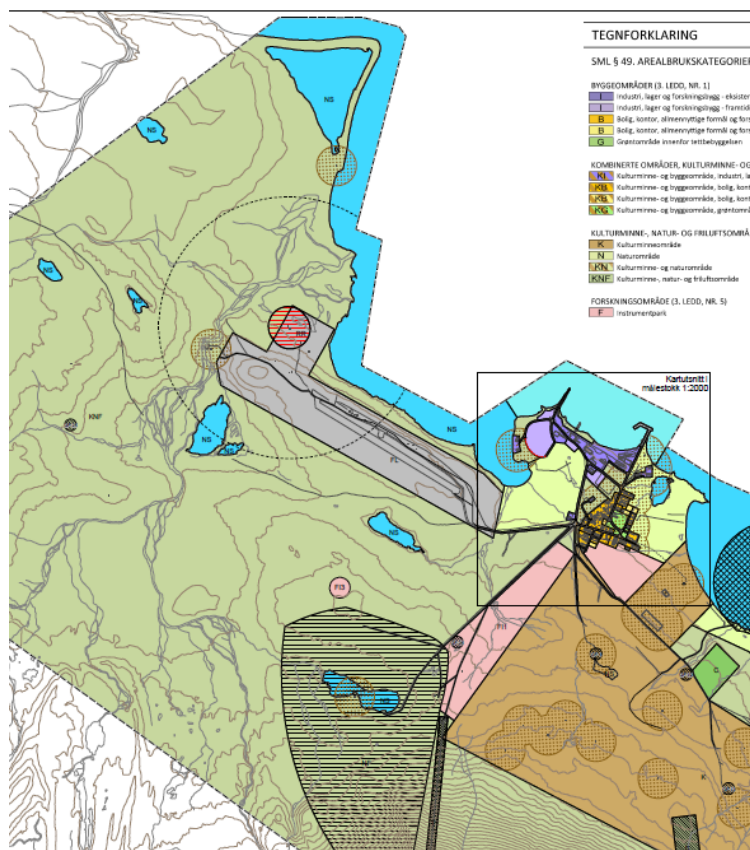


Figur 2.1. Tiltaksområdet med omgivelser. Tiltaket er antydnet med antenneområdet i fiolett og to alternative veitraseer i brunt.

Det planlagte tiltaket ligger i tilknytning til et av verdens nordligste samfunn, Ny-Ålesund (78° 55' N, 11° 56' E). Byen eies og drives av det statseide tidligere gruveselskapet Kings Bay AS. Det er et offisielt norsk mål at Ny-Ålesund skal utvikles til en internasjonal miljøforsknings- og overvåkingsstasjon. Miljøverndepartementet har slått fast at det er en forutsetning for å trekke til seg ledende norske og internasjonale forskere at påvirkning på miljøet i området holdes på et svært lavt nivå og at andre aktiviteter i området må tilpasses de kravene som settes for forskning og overvåking <http://www.kingsbay.no/>.

Ny-Ålesund utgjør et eget planområde og en arealplan ble vedtatt i 2009 (Kings Bay, 2009). Tiltaksområdet ligger innenfor grensene for Ny-Ålesund planområde og tilhører arealbrukskategori KNF (Kulturminne-, natur- og friluftsområde) (**Figur 2.2**). Det er avgrenset to arealer i kategorien *Spesialområde med særskilt bruk*, N (Naturområde i sjø/vassdrag). Dette er Brandalslaguna og småvannene oppe på Knudsenheia. I tillegg er det på arealplanen markert ut to områder med sikringssoner rundt forekomst av kulturminner, et på østsida av Brandalslaguna

og et direkte i forlengelsen av flystripa. I gjeldende arealplan er områder avsatt til Forskningsområde/instrumentpark lokalisert nært byen, i et område sørvest og et øst for bebyggelsen i Ny-Ålesund.



Figur 2.2. Utsnitt av arealplan for Ny-Ålesund. De grønne arealene som dominerer vestre del av utsnittet er kulturminne-, natur- og friluftsområde (KNF). Rosa arealer i sentrum er forskningsområder (F). Kart: Kings Bay AS.

3 Metode

Forskrift om konsekvensutredninger og avgrensning av planområdene på Svalbard <http://www.lovddata.no/for/sf/md/td-20020628-0650-002.html#3> sier at *"Virksomheter som trenger tillatelse etter svalbardmiljøloven § 57 og som kan få mer enn ubetydelig virkning for naturmiljøet utenfor planområdene, skal konsekvensutredes av tiltakshaver"*. Formålet med den delen av konsekvensutredningen som omfattes av denne rapporten skal være å klargjøre virkninger det omsøkte tiltaket kan ha for landskap, vegetasjon og planteliv og dyreliv i anleggs- og driftsfasen. Gjennom denne prosessen skal det sikres at det gjøres nødvendige vurderinger i planleggingsfasen og at det kan settes nødvendige vilkår for tiltaket eller virksomheten.

Konsekvensene for hvert tema i denne utredningen skal vurderes for alternativ 1 i forhold til 0-alternativet. I utredningsprogrammet er 0-alternativet *"dagens planstatus og aktiviteter i området, herunder ferdselspåvirkning, og påregnelig utvikling framover dersom det ikke etableres nytt geodesiobservatorium på Brandalssletta"*. Alternativ 1 er *"etablering av nytt geodesiobservatorium som beskrevet i forhåndsmeldingen"*.

Beskrivelsene og vurderingene for de tema som er omfattet av denne utredningen er basert på eksisterende kunnskap og på innhenting av ny kunnskap.

3.1 Eksisterende kunnskap

Det er gjort en gjennomgang av kjente kilder, observasjoner og rapporter og vitenskapelige publikasjoner. Standard digitalt kartmateriale, tilgang på terrengdata og nye flybilder har vært sentrale i arbeidet med rapporten.

Materialet er satt sammen i en digital kartmodell i programpakken ArcMap. Det er også etablert en høydemodell over området som er svært detaljert i selve tiltaksområdet (basert på 1m koter stilt til disposisjon fra oppdragsgiver) og grov i de øvrige områdene (basert på standard kartverk med 25m koter). Høydemodellen er brukt til å lage en stereografisk flyfotomodell over området for å tolke landskap og vegetasjon, samt til å beregne synlighet av de to alternative veitraseene. Norsk Polarinstitutt har gjort en sammenstilling over Svalbards geologi og landskap (<http://npweb.npolar.no>).

Oversikt over kjente plantefunn er hentet fra Artskart <http://artskart.artsdatabanken.no/>. Plantedata fra herbariene omfatter alt eksisterende materiale fra tiltaksområdet som er digitalisert på nåværende tidspunkt. Vi har i tillegg hatt tilgang på rådatafiler fra den store forsknings- og kartleggingsaktiviteten som ble gjennomført på 1980-tallet. Dette er data som NINA har i sine databaser. Eksisterende, detaljerte vegetasjonskart fra 1980-tallet har vært viktig kildemateriale. Det nye satellittbaserte vegetasjonskartet for Svalbard (Johansen et al., 2009) er også brukt i beskrivelsene.

Dyrelivet i og rundt Ny-Ålesund er og har vært gjenstand for forskning og overvåkning gjennom en årrekke, og det finnes derfor mye lokal kunnskap fra området. Det gjelder også influensområdet. Det ble gjort omfattende registreringer i 1996 i forbindelse med en konsekvensutredning av aktiviteten i Ny-Ålesund (Shears et al. 1998, Bangjord 1996), og videre tilrettelagt for oss av Georg Bangjord (Statens naturoppsyn). Vi har benyttet rapporter, vitenskapelige publikasjoner, upublisert materiale/personlige meddelelser fra forskere og data fra overvåkningsserier. Det er også benyttet data fra det nasjonale registreringssystemet for fugl (www.artsobservasjoner.no/fugler.no) og fra Miljøovervåkning Svalbard og Jan Mayen (www.mosj.npolar.no).

Vurdering av forekomst av sjeldne og rødlista arter har vært en del av utredningsprogrammet. Vi har lagt til grunn at det for Svalbard eksisterer formaliserte rødlister kun for artsgruppene karplanter, fugl og pattedyr (Kålås et al., 2010).

3.2 Innhenting av ny kunnskap

Det er gjort egne feltregistreringer innenfor influensområdet gjennom feltbefaringer for hvert utredningstema. Fokus her var å supplere eksisterende kunnskap og samle data om forekomst av arter, funksjonsområder og naturtyper, samt legge grunnlag for å vurdere konsekvens på hvert tema. Det ble i tillegg tatt en god del bilder for bruk i visualisering av påvirkning på landskap.

Landskap

Landskapet er vurdert ved hjelp av detaljerte flyfotostudier kombinert med feltbefaringer i det aktuelle tiltaksområdet samtidig med feltbefaringene knyttet til vegetasjon. Det ble særlig lagt vekt på de kvartærgeologiske landformelementene og aktive elve- og kystprosesser og hvordan disse var knyttet opp mot variasjonen i vegetasjonsbildet.

Vegetasjon

Det ble gjennomført feltbefaringer i området i perioden 2.-5. august 2010. Vurderinger av dagens tilstand og fordeling av vegetasjonstyper ble vurdert for områdene langs de foreslåtte veitraseene og instrumentparken, samt nærområdene øst og vest for dette. Under befaringene ble det benyttet orthofoto og eksisterende vegetasjonskart for området (Brattbakk 1981). På denne måten var det mulig å koble fordeling av vegetasjonstypene til kart og det var også mulig å vurdere tilstand sammenliknet med tilstanden på den tiden kartet ble laget.

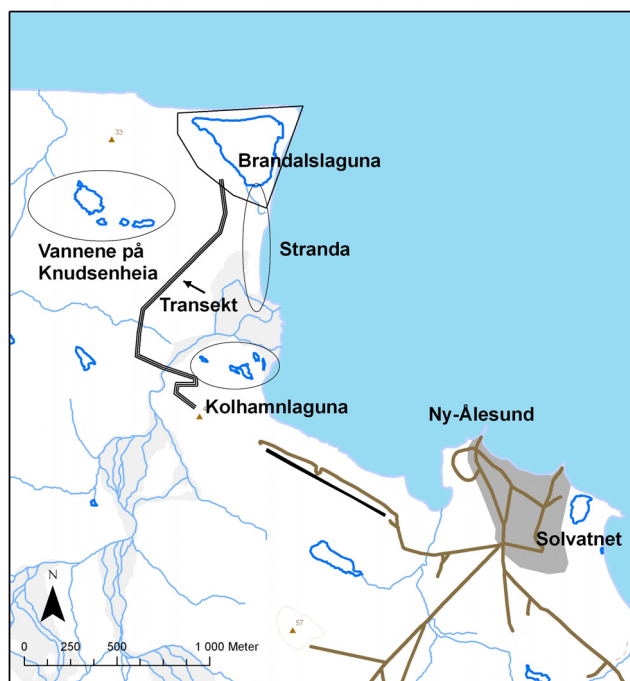
Det ble ikke gjort systematiske søk etter rødlistearter, men forekomst av enkeltarter ble notert innen vegetasjonstypene. Det finnes et stort antall artsregistreringer fra området som har vært gjort i forbindelse med omfattende feltarbeid. Det er lite trolig at det finnes plantearter i dette området utover de som allerede er dokumentert i offisielle norske databaser.

Dyreliv

Det ble gjort registreringer av fugl i perioden 24/6 -11/7 2010. Dette representerer en del av hekkeperioden, og alle aktuelle arter kan ha enten egg eller unger i denne perioden. Registreringene ble gjort av et feltnett fra NINA og ett feltnett fra Universitetet i Groningen.

Tre områder ble prioritert for fugle-observasjonene i 2010 (**Figur 3.1**): a) Veitraseen b) Brandalslaguna og c) vannene på Knudsenheia. Den foreslåtte veitraseen ble gått opp som ett transekt, der fire observatører gikk på linje med 15 m avstand. Brandalslaguna og ferskvannene på Knudsenheia ble observert med kikkert og teleskop ved flere anledninger. Målene var å avdekke artssammensetning, antall individer og atferd i og ved disse lokalitetene, samt registrere forekomst av hekkelokalteter.

Det ble ikke foretatt ferskvannsbiologiske undersøkelser i Brandalslaguna eller vannene på Knudsenheia. Vi har basert ferskvannsbiologiske beskrivelser på nylige publiserte studier. I tillegg indikerer atferdsobservasjonene av fugl hvilken funksjon disse vannene har for fuglelivet. Registreringer av rein og fjellrev ble gjort samtidig med fugleobservasjonene, men rapporten baserer seg hovedsakelig på data fra overvåkningsseriene til Norsk Polarinstitutt.



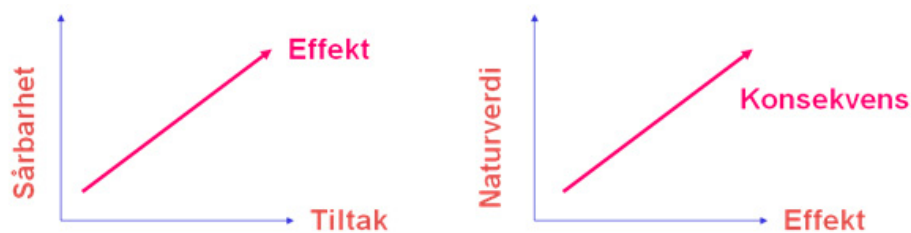
Figur 3.1. De avgrensede lokalitetene i influensområdet viser hvor observasjonsdata på fugl kommer fra. Transektet viser den ruten som ble gått opp for å avdekke eventuelle hekkelokalteter for bakkehekkende fugl ved den planlagte veien. Kartet viser også Solvatnet som er nevnt i utredningen.

3.3 Konsekvensvurdering

En konsekvensvurdering består av flere arbeidsprosesser (Tesli et al., 2006). Et sentralt første punkt er en prioritering av de viktigste beslutningsrelevante problemstillinger som er aktuelle. Dette er normalt gitt i form av et utredningsprogram og inngår derfor ikke i en fagrapport som denne.

Neste steg er å vurdere konsekvensen av et gitt inngrep ut fra egenskapene til tiltaket (omfang, teknisk utførelse og geografisk plassering) og verdier og sårbarhet i influensområdet. Avhengig av sårbarheten til området (Kværner et al., 2006), vil tiltaket ha en effekt som ved en analyse av verdiene i området (Erikstad et al., 2006) gir grunnlag for å spesifisere hvilken konsekvens tiltaket vil få for de ulike utredningstemaene (**Figur 3.2.**). Denne måten å forstå arbeidsprosessene i en konsekvensutredning på er mer eller mindre tydelig spesifisert i ulike myndigheters veiledningsmateriale. Tydeligst er metodikken beskrevet i Vegdirektoratets håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006).

En viktig del av konsekvensvurderingen er å se hvilke forutsetninger som ligger til grunn for konklusjonene og hvilke avbøtende tiltak som er aktuelle. Disse to momentene kan følge hverandre tett dersom avbøtende tiltak innebygges i planforutsetningene før konsekvensutredningen ferdigstilles.



Figur 3.2. Sammenhengen mellom sårbarhet, verdi og konsekvens i en konsekvensvurdering (Erikstad et al., 2006, Statens vegvesen, 2006).

Det finnes ulike måter å tilordne verdi til et område på. Fagtradisjonene for det som ofte kalles *ikke prissatte konsekvenser* (Statens vegvesen 2006) har en felles bakgrunn som fører til at kriteriegrunnlaget har store likhetstrekk (Erikstad et al. 2006). De grunnleggende verdikriteriene er knyttet til egenskaper som sjeldenhet, representativitet, mangfold etc. (se **Tabell 6.1**). I tillegg kommer bruksrelaterte kriterier som verdier for vitenskap, undervisning og allmenn opplevelse. Alle disse er brukt i denne utredningen og dette er i samsvar med de spesifikasjoner som er angitt i utredningsprogrammet.

Det finnes også ulike skalaer for angivelse av verdinivået. I konsekvensutredninger er det vanlig med en enkel skala: stor, middels og liten. I en del sammenhenger brukes skalaen nasjonal, regional og lokal. Ulempen med den første skalaen er at man i svært stor grad fokuserer på de overordnede verdiene, mens lokale verdier fort kan bli glemt. Dette har ikke så stor betydning for spørsmålet om tiltaket bør gjennomføres eller ikke, men er uheldig fordi lokale verdier i stor grad er av betydning for detaljutforming og miljøtilpasning av tiltaket og avbøtende tiltak (Erikstad et al. 2010). I denne utredningen har vi derfor benyttet skalaen stor, middels og lokal verdi, med mulighet for å spesifisere den lokale verdien innen skalaen stor, middels og generell.

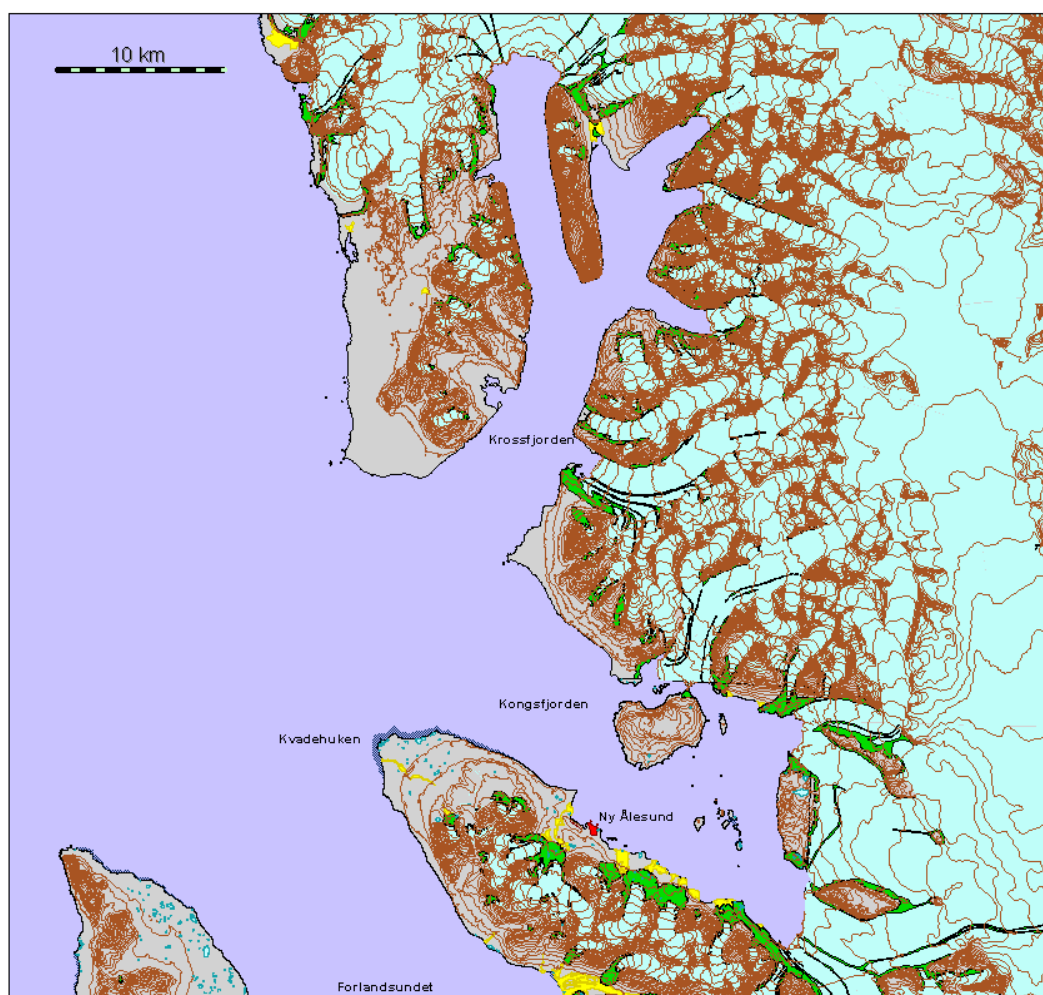
Denne utredningen dekker ikke konsekvenser av inngrepet på forskningsaktiviteten i området. Det temaet vurderes av NIBR i en egen utredning. Men de temaene som vi utreder, kanskje spesielt dyreliv, har stor fokus i den forskningen som foregår i Ny-Ålesund. I de tilfeller hvor vi har sett at eksisterende forskning i området påvirket den vitenskapelige verdien for våre utredningstema har vi inkludert dette som en normal del av verdissettingen av disse elementene (Erikstad et al. 2006), jfr **Tabell 6.1**.

4 Status og verdier

4.1 Landskap

4.1.1 Landskapsbeskrivelse

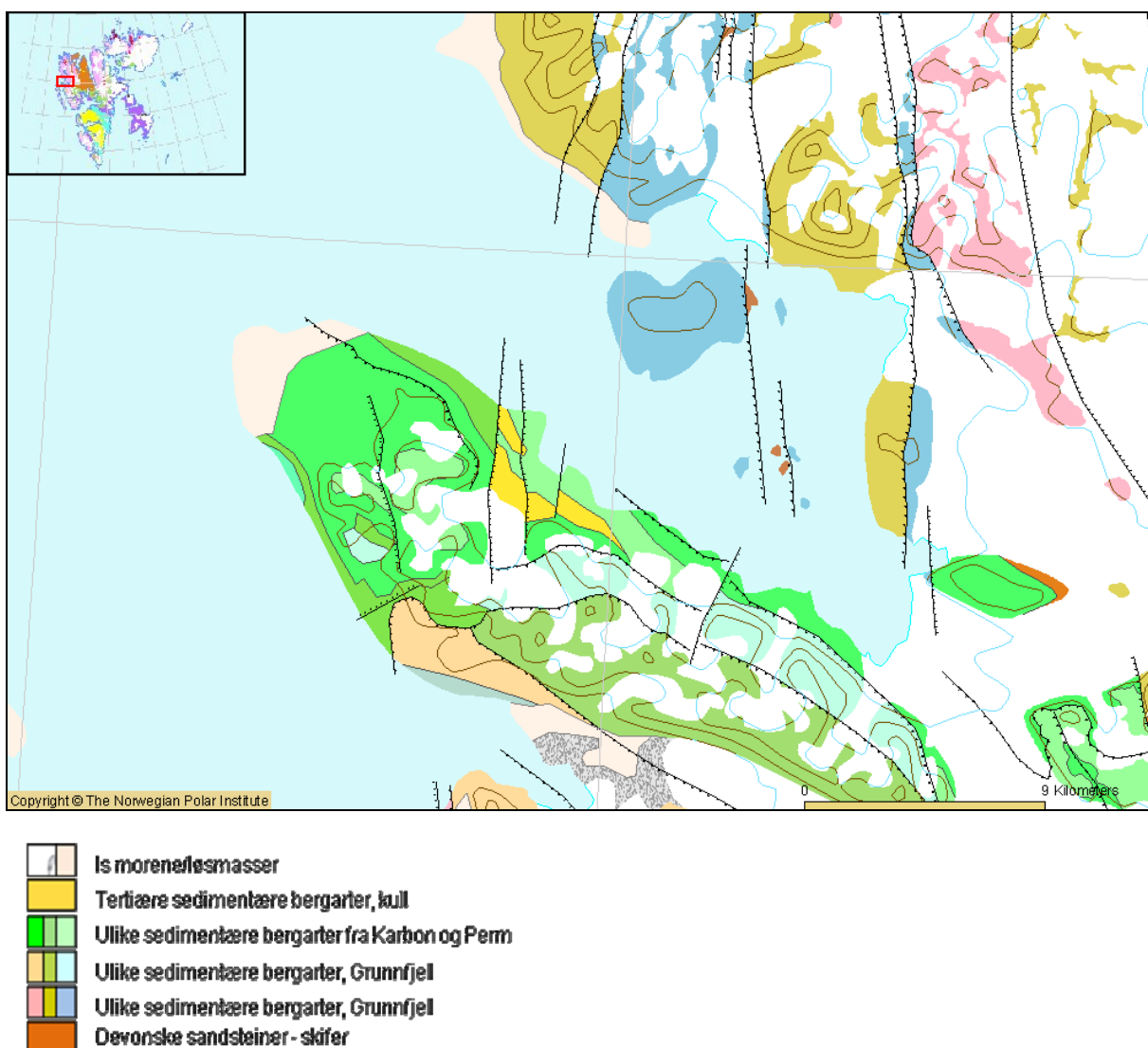
Planområdet ligger i et bredt fjordlandskap ved Kongsfjorden (**Figur 4.1**). Kongsfjorden er ulik mange andre fjorder, den er relativt grunn over store arealer og har flere øyer og skjær i indre del. Store breer kalver ut i fjorden. Disse har trukket seg mye tilbake de siste årtier og er adskillig mindre enn det som er vist på kartet (**Figur 4.1**). Kongsfjorden er relativt kort og bred, men er omgitt av et ås og fjelltopplandskap med alpine fjellformasjoner i både nord og sør. Her finnes mange breer, hovedsakelig dal- og botnbreer. Nord for fjorden er disse større enn sør for fjorden og danner sammenhengende systemer av dal og botnbreer. Sør for fjorden (Brøggerhalvøya) er breene relativt små botnbreer. I vest er det utviklet et strandflatelandskap ut mot havet og øst for Prins Karls Forland. Kvadehuken på Brøggerhalvøya tilhører denne landskapstypen. I nord ligger den mye smalere og skarpt utformete Krossfjorden. Sammen med Kongsfjorden danner denne et sammenhengende fjordlandskap med stor landskapsmessig variasjon.



Figur 4.1. Området rundt Kongsfjorden og Krossfjorden. Breene er tegnet med lys grønn farge. Mørk grønn farge viser endemorener i tilknytning til breene og gul farge elvesletter. Ny-Ålesund byområde er vist med rød farge.

På et mer detaljert nivå er morener, elvesletter og strandvoller viktige landformer av betydning for landskapsbildet. Morenene er isfylte og framstår som lokalt dominerende landskapselementer. Elveslettene er knyttet til elver der løpet ofte skifter posisjon og legger opp grussletter i form av sandurer og elvevifter. I slakere partier langs fjorden er det dannet strandvoller i løsmasser knyttet til ulike havnivå i forbindelse med nedpressing av landet under siste istid. Slike strandvoller er særlig framtrædende i de ytre delene av Brøggerhalvøya (Landvik et al. 1987), men finnes også som et viktig landskapselement i influensområdet. Her har kystprosessen (erosjon, transport og avsetning av løsmateriale bygget opp en langstrakt voll (spit) som ligger i forlengelse av kystlinjen øst-vest og sør-nord, henholdsvis nord og øst for Knudsenheia. Denne strandvoll-dannelsen har lukket inne et større vann, Brandalslaguna, og danner en odde, Brandalsodden, nordvest for Ny-Ålesund

Frostaktiviteten er stor og frostsorert materiale er vanlig. Ur og rasmateriale finnes normalt under bratte skråninger. Brøggerhalvøya har en komplisert geologi der de geologiske lagene ofte er brutt opp av skarpe forkastninger (**Figur 4.2**). Disse forkastningene har stedvis stor innflytelse på landskapsstrukturen.



Figur 4.2. Geologien rundt Kongsfjorden (Faksimile Norsk Polarinstitutt, med forenklet tegnforklaring).

Ved verdisetting av landskapet har vi brukt de generelle kriteriene som er beskrevet i kapittel 3. Dette kriteriegrunnlaget er i prinsippet i godt samsvar med landskapsanalysetradisjonen som er brukt i norsk forvaltning og utviklet ved Institutt for Skog og Landskap. Her vektlegges de samme komponentene og landskapsstrukturene, men det legges større vekt på landskapsestetikk og opplevelse. Puschmann & Flemsæter (2004) definerer verdiskalaen på følgende måte: *Stor verdi*: Landskapsområde med kvaliteter som gjør landskapet enestående og særdeles opplevelsesrikt. Helhetlig landskap med stort mangfold og høy inntryksstyrke eller homogene og helhetlige landskap med usedvanlig høy inntryksstyrke. *Middels verdi*: Det typiske landskapet i regionen. Gode kvaliteter, men ikke enestående. De fleste landskap vil tilhøre denne klassen. *Liten verdi*: Inntrykkssvake landskap med liten formrikdom og/ eller landskap dominert av uheldige inngrep. I denne verdisettingen forholder man seg til et definert område (region), og i vår utredning vil dette tilsvare fjordområdene på vest-Spitsbergen.

Ny-Ålesund ligger sentralt i Kongsfjordens fjordlandskap. Landskapet fremstår som typisk for vestlige deler av Spitsbergen med spisse fjell og store breer. Fjorden er bred og vid med flere øyer som gir landskapet en mer variert karakter enn mange andre fjordområder. Det er vakkert og vilt, samtidig som det er tilgjengelig og knyttet til en lang og interessant polarhistorie. Landskapsverdiene er store både naturhistorisk og for landskapsopplevelse. Ny-Ålesund framstår i dette landskapet som et godt bevart kulturhistorisk miljø og som en nøkkel til å oppleve spenningsfeltet mellom arktisk villmark og utnyttelse av naturressursene gjennom tidligere kulldrift. På overordnet nivå vurderes landskapsverdien å være stor.

På en mer detaljert skala i tiltaksområdet er det tre forhold som avgjør landskapsinntrykket. Det første er plasseringen i en større landskapssammenheng. Landskapet er åpent og utsikten sterk, vakker og vill i alle retninger, kanskje spesielt innover fjorden. Det andre er forholdet mellom villmarka og byen. Særlig den godt bevarte gruvebyen gir et spesielt inntrykk som avviker en del fra andre bosettinger i arktis. Årsaken er bevaringsgraden av en viss mengde ensartede hus som sammen utgjør kjernen i bymiljøet og en grad av ryddighet som nok henger sammen med at gruvevirksomheten er avsluttet og at byen har fått nye funksjoner. Ny-Ålesund er en viktig del av norsk industrihistorie og plasseringen i et svært vakkert landskap gir helt spesielle og store landskapskvaliteter. Ny-Ålesund ligger i et lokalt landskapsrom som mot vest avgrenses av Brandalspynten og åsryggen innenfor. Tiltaksområdet ligger innenfor dette landskapsrommet ut mot villmarka og er dermed en viktig del av byen og byens plassering i landskapet.

Det tredje forholdet er knyttet til spesielle landskapselementer i tiltaksområdet som er med på å gi det en egen lokal natur- og landskapskarakter. De viktigste elementene her er bukta med utløpet av Bayelva som danner en imponerende elvevifte i sitt deltaområde (a på **Figur 4.3**) avgrenset mot havet med en markert strandvoll, Brandalslaguna (b) med sin strandvoll (c) som henger sammen med strandvollen ved Bayelvas vifte og delta (c) og den slake halvmåneformede fjordsiden innenfor bukta mot Knudsenheia, Mørebekken og Trehyrningen. Skråningene her er slake og landformene avrundete i sterk kontrast til fjellene rundt som dominerer utsikten med spisse tinder og botner. Skråningen har serier med strandvoller (d) som gir en landskapsstruktur vinkelrett på skråningen. Isolert sett har alle disse elementene regional til stor lokal verdi. I Bayelva står det en hydrologisk stasjon (e) og området har en lang tradisjon for glasiologiske og hydrologiske undersøkelser. Bayelva er referansestasjon for arktisk hydrologi (Langsholt 2003, Tollan 2004). På vitenskapelig grunnlag hever dette verdien av Bayelva og Bayelvas vifte og vurderes på dette grunnlaget til å ha stor verdi.



Figur 4.3. Ortofoto over tiltaksområdet med angivelse av tiltaket og viktige landskapselementer som omtales i teksten, a: Bayelvas vifte og deltaområde, b: Brandalslaguna, c: strandvoller langs dagens kystlinje, d: hevede strandvoller og e: hydrologisk målestasjon i Bayelva. Ortofoto stilt til rådighet av oppdragsgiver.

Brandalslaguna med strandvoller er en kystform som er sjelden på fastlandet, men relativt vanlig på Svalbard (Klemsdal 1986). Den er klart og fint utformet og antagelig typisk for denne type laguner på Svalbard. Den er også lett tilgjengelig for undervisning. Verdien vurderes å være middels til stor.

Strandvollene er ikke veldig tydelige i terrenget, men danner allikevel en klar struktur i fjordskråningen over Bayelvas vifte. Denne strukturen fremkalles av at overflatetopografien er jevn, men systematisk brutt av vannrette strukturer som er toppunkt i hver sin strandvoll. Slike strandvoller har stor vitenskapelig verdi fordi man kan se på variasjonen av disse regionalt og på denne måten få fram en havnivåhistorie som er knyttet til nedsmeltingshistorien over store områder på Svalbard og i Barentshavet (Landvik et al. 1987, Landvik et al. 1998, Boulton & Rhodes 1974, Steven et al. 1987). Selv om de fleste undersøkelser som er publisert fra Brøggerhalvøya er knyttet til de ytre delene av halvøya bidrar alle strandmerker av denne typen til et regionalt bilde som er av betydning for denne type undersøkelser. Verdien her er vurdert å være middels stor.

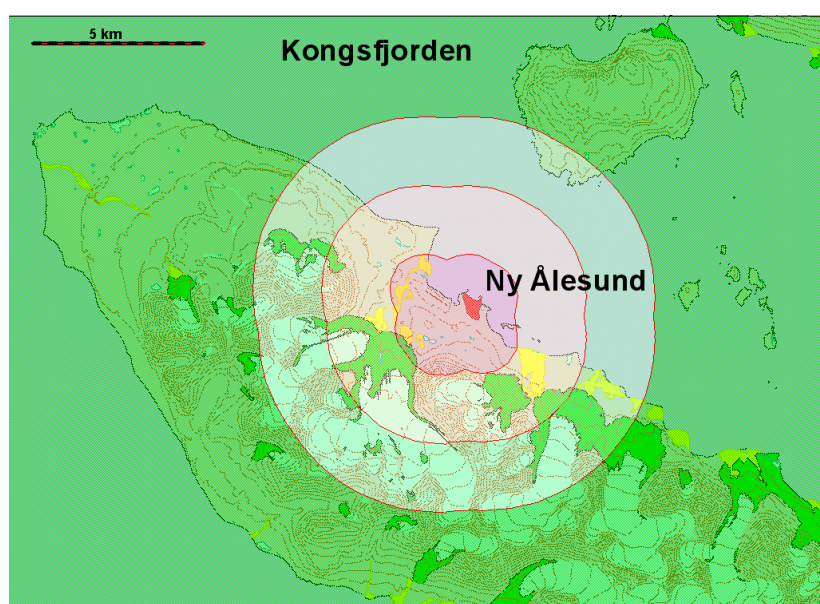
Fjellryggen der flyplassen ligger faller bratt ned mot sjøen delvis i stup og dette er også et viktig landskapselement i dette lokale landskapsrommet som står i kontrast til både den videre utsik-

ten og med de rolige landformene på begge sider. Kontrasten forsterkes ved at man på denne fjellryggen har mange tekniske anlegg knyttet til bl.a. flyplassen og dagens geodetiske stasjon.

Totalt sett vurderer vi at landskapet i influensområdet har stor lokal verdi.

4.1.2 Inngrepsfrie områder (INON)

Landskapet på Svalbard er dominert av områder uten større tyngre tekniske inngrep. På fastlandet har man benyttet en avstandsindeks (INON, se www.dirnat.no) for å skille mellom inngrepsnære områder (innenfor en avstand på 1 km fra tyngre tekniske inngrep), inngrepsfrie (områder med en avstand på fra mellom 1 og 3 km) og villmarkspregete områder (med en avstand større enn 5 km). Det arbeides med å innføre et tilsvarende system på Svalbard. Her vil INON-situasjonen imidlertid bli motsatt av hva en har på fastlandet. Villmarkspreget er det vanlige og så har man inngrepsnære områder som lommer rundt bosetninger og industri/gruveanlegg som ved Ny-Ålesund (**Figur 4.4**), i Isfjordområdet og Svea.



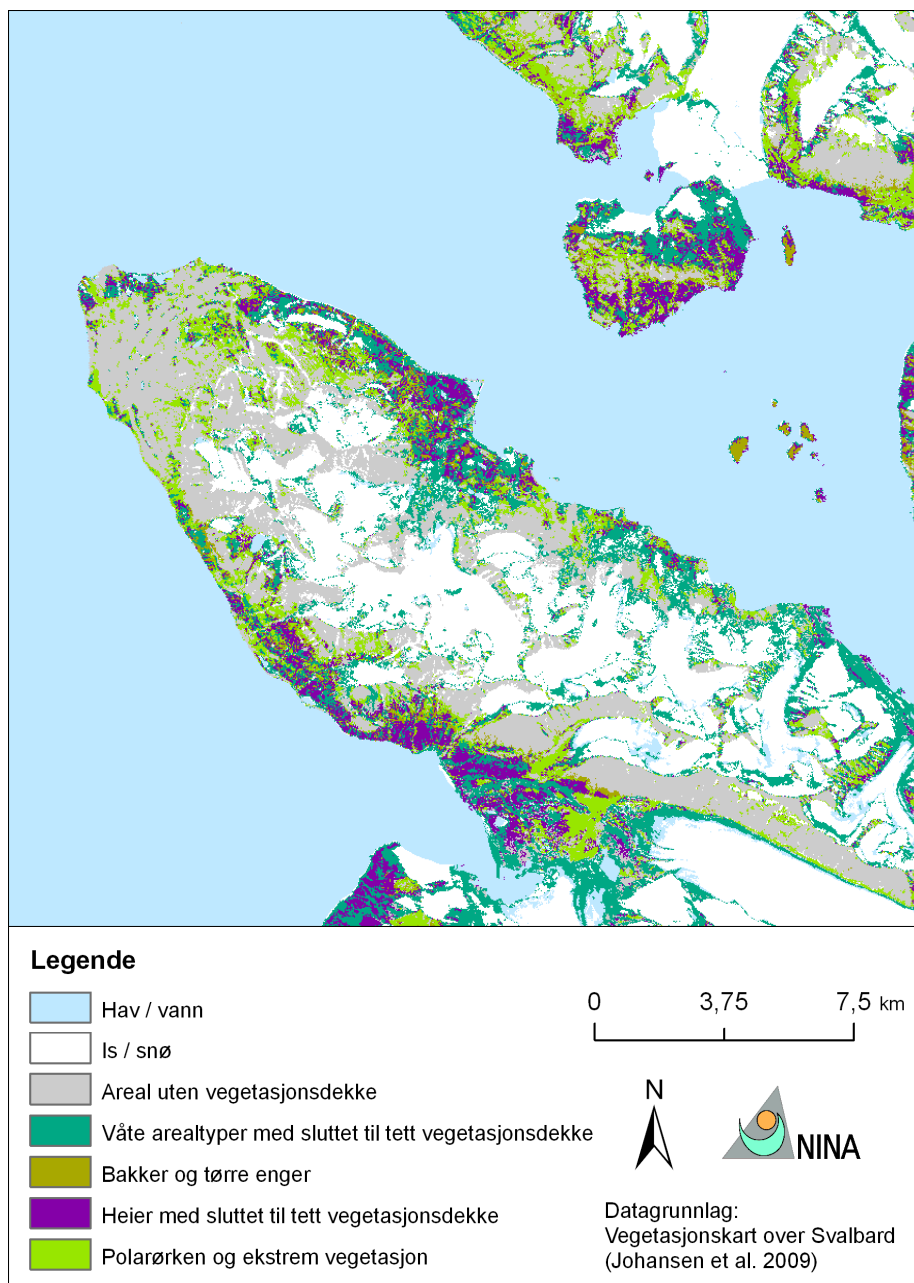
Figur 4.4. Dagens INON-status på Brøggerhalvøya beregnet etter kriterier anvendt på fastlandet. Rosa farge angir inngrepsnære områder, mens lys rosa, lys grønn og grønn farge angir inngrepsfrie områder i klasse 1 og 2 og 3 dvs. med avstand 1-3, 3-5 km og mer enn 5 km fra tyngre inngrep. Den siste klassen (kraftig grønn på kartet og > 5 km fra tyngre inngrep) karakteriseres som villmarkspreget.

4.2 Vegetasjon

Vegetasjonen på Svalbard kan deles inn i vegetasjonssoner som reflekterer klimagradienten, og det er i første rekke temperatur som styrer fordelingen av ulike vegetasjonssoner og typer (Brattbakk, 1986, Elvebakk, 2005). De frodigste delene av Svalbard ligger inne i fjordene på vestsida av Spitsbergen. Her er klimaet gunstigst og artsmangfoldet høyest, og det vokser varmekjære arter som ikke finnes på andre deler av Svalbard. Brøggerhalvøya og områdene innover Kongsfjorden ligger klimatisk gunstig til sammenliknet med andre arktiske områder på tilsvarende breddegrad og har dermed forekomst av vegetasjonstyper og arter som ikke er vanlige så langt mot nord. Lavereliggende områder rundt Ny-Ålesund kan føres til overgangen mellom kantlyng- og reinrosesona (se også Johansen et al., 2009).

4.2.1 Vegetasjonstyper og kartlegging

Vegetasjonen på Brøggerhalvøya ble grundig kartlagt i forbindelse med forskningsprogrammet Mennesket og Biosfæren (MAB) der et eget prosjekt omhandlet Svalbardreinen og dens livsgrunnlag (Øritsland, 1985). Beskrivelse og kartlegging av Svalbards vegetasjon var en viktig del av prosjektet. Det ble gjort grovkartlegging over hele Svalbard (Brattbakk, 1986) og noen utvalgte arealer ble mer detaljert kartlagt. På Brøggerhalvøya ble det laget en serie på 8 vegetasjonskart i målestokk 1:10 000 (Brattbakk, 1985) som i sin helhet dekker influensområdet for tiltaket som utredes her. **Figur 4.5** viser vegetasjonen på Brøggerhalvøya, fordelt på hovedvegetasjonstyper og andre dominerende arealtyper.



Figur 4.5. Hovedtyper av vegetasjon på Brøggerhalvøya, basert på satellittdata (Johansen et al. 2009).

Influensområdet er dominert av ulike utforminger av reinroseheier og lavheier på ryggene og de svakt eksponerte flate områdene (**Figur 4.6**). I område med noe beskyttelse, og dermed noe mer snødekke, dominerer vegetasjonstypen fjellbunkesnøleie (**Figur 4.7**). I tillegg er det noe mindre flekker med våtmark i tilknytning til dammen inne på Knudsenheia (**Figur 4.8**).

Som en del av MAB-prosjektet på 1980-tallet ble Svalbardrein gjeninnført til Brøggerhalvøya og økte fra 15 individer i 1978 (utsettingstidspunkt) til over 300 i 1995 da bestanden kollapset (se <http://mosj.npolar.no/no/>). Den store reinbestanden medførte kraftig nedbeiting og tråkkskader på vegetasjonen i hele området. Selv om reinbestanden nå ser ut til å stabilisere seg på et lavere nivå er vegetasjonsdekket fremdeles sterkt preget av overbeting og med store nedslitte arealer. På det tidspunktet vegetasjonskartene ble laget var hele området dominert av lyse lavarter i reinroseheiene. I dag er disse artene, som utgjør en viktig del av reinens vinterbeite, helt borte og heiene i hele området har et brunt preg (**Figur 4.6**).



Figur 4.6. Heivegetasjonen i influensområdet er kraftig nedbeita og nedtråkka og har stedvis glissen vegetasjon.

Heisamfunn

Heivegetasjon finnes på veldrenert til tørr mark. Vegetasjonen er gjerne dominert av vedaktige arter og tørketålende urter og grasarter. De mest eksponerte heiene har nesten ikke snødekke gjennom vinteren og de plantene som vokser her blir utsatt for sterk vind, mekanisk forstyrrelse og uttørking.

De heitypene som dominerer i influensområdet er rødsildre-lavhei og lavrik morenevegetasjon og noen mindre arealer med vardefrytlevende lavhei og eksponerte reinroseheier (Brattbakk, 1981). Vegetasjonen her er dominert av tørketålende lav og moser som vokser mellom individer av tørketålende gras, urter og vedvekster. Det er også stedvis stor dekning av naken grus og stein, spesielt i de mest eksponerte utformingene. Typiske arter i de eksponerte rabbene er polarvier (*Salix polaris*), reinrose (*Dryas octopetala*), bergstarr (*Carex rupestris*). Typiske arter på de flateste heiene er rødsildre (*Saxifraga oppositifolia*), harerug (*Bistorta vivipara*), vardefrytlevende (*Luzula confusa*).

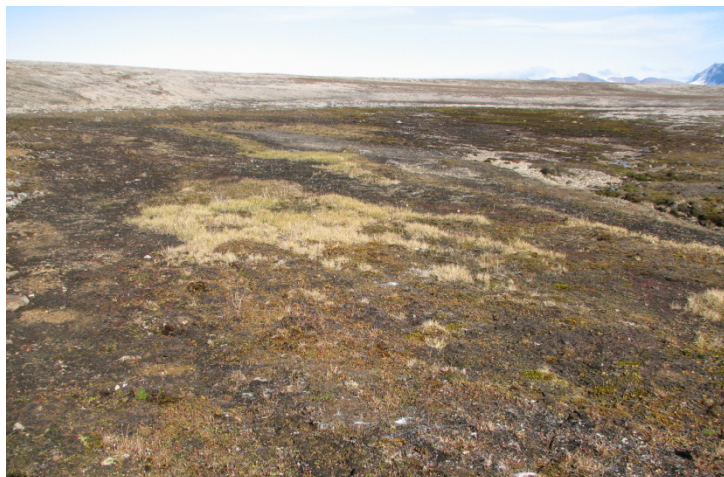
I dag framstår disse typene som svært forskjellig fra det de var på kartleggingstidspunktet ettersom laven, som tidligere dominerte, og var med å karakterisere dem er borte. Generelt er heiene i området i dag mer ensartede og med mindre tydelige skiller mellom typene. Mens det tidligere kun var de mest eksponerte arealene som hadde tynt eller manglende vegetasjonsdekke er dette i dag dominerende på store deler av de tørre arealene (**Figur 4.6**).

Dette arealet utgjør en viktig del av sluttet vegetasjon i regionalt perspektiv på Brøggerhalvøya. Heiene vest for Ny-Ålesund representerer den lille andelen av areal med sluttet til tett vegetasjonsdekke som finnes på Brøggerhalvøya (se **Figur 4.6**). Lengre inne i fjorden finnes det imidlertid områder med enda gunstigere lokalklima og mer artsrik og høgproduktiv vegetasjon, med Ossian Sars naturreservat som det aller best utviklede.

Snøleiesamfunn

I forsenkninger og hellinger i terrenget samler det seg snø om vinteren og den kan bli liggende langt utover forsommeren. Dette gir tilgang på fuktighet gjennom hele snøsmeltingsperioden og utover våren, men en kortere vekstsesong enn oppe på rabbene og heiene. Det er helt andre arter som vokser i dette miljøet enn på de tørre rabbene. Her er det høyere biomasseproduksjon enn på rabbene og det er større andel gras. Eksempel på noen typiske karplantearter er fjellbunke (*Deschampsia alpina*), fjellsnelle (*Equisetum variegatum*), dvergsnelle (*E. scirpoides*) og polarkarse (*Cardamine pratensis* ssp. *angustifolia*), og de fleste snøleiesamfunn har en dominans av moser (**Figur 4.7**).

Den fuktige vegetasjonstypen som det finnes klart mest av i influensområdet er fjellbunkesnøleie (Brattbakk, 1981). Det ser ut som disse snøleiesamfunnene er mindre direkte påvirket av reinbeite og dermed har omtrent samme utforming og utstrekning som på kartleggingstidspunktet.

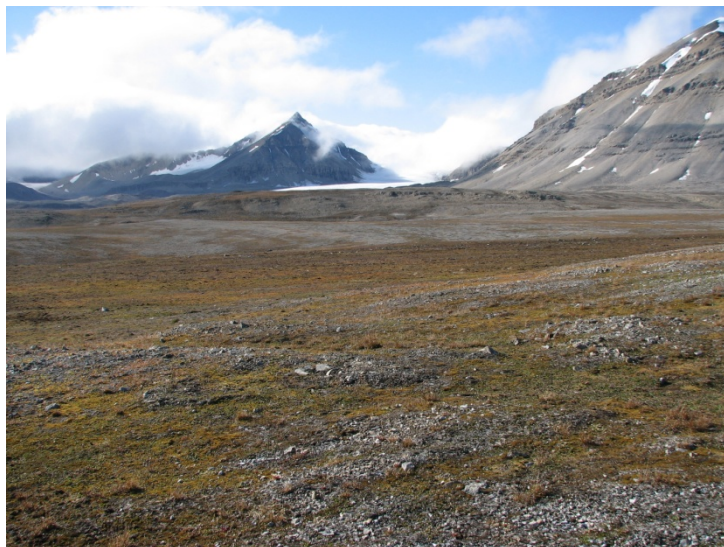


Figur 4.7. Fjellbunkemark har godt snødekke gjennom vinteren og tilgang på fuktighet gjennom mye av vekstsesongen.

Våtmark

Der det er tilgang på fuktighet eller rennende vann gjennom store deler av vekstsesongen dannes helt spesielle plantesamfunn, gjerne med dominans av tjukk mosevegetasjon. Slike områder kan være store eller små flekker, de er ofte svært grønne og skiller seg ut på lang avstand i landskapet (**Figur 4.8**). På grunn av permafrosten blir vannet liggende i øvre jordlag uten å dreneres og det kan være svært bløtt.

I influensområdet er det bare noen små flekker med våtmark nær det åpne vannet inne på Knudsenheia, der karakterarten er hengegras (*Arctophila fulva*). Slike små flekker med våtmark er svært viktige for mangfoldet ettersom de er høgproduktive, inneholder andre arter enn områdene rundt og representerer viktige habitater for fugl og insekter (se kapittel 4.3). I tillegg er dette habitat som eksisterer i en fin balanse med det fysiske miljøet og har lav tålegrense for mekanisk forstyrrelse før systemet kommer ut av balanse, for eksempel som følge av endret dreneringsmønster som påvirker vanntilgang.



Figur 4.8. Fordeling av plantesamfunn er i stor grad styrt av terreng og tilgang på fuktighet. I søkket midt i bildet er det små flekker av våtmark, med dominans av mosearter og stedvis ganske tykt vegetasjonsdekke.

4.2.2 Artsmangfold og dokumenterte plantefunn

Gjennomgang av herbariedata fra vitenskapelige samlinger viser tydelig den store forskningsaktiviteten som har vært i området siden 1970-tallet. Artssøk for influensområdet viser at det per i dag er digitalisert mer enn 250 innsamlinger av karplanter, om lag 100 for lav og nesten 400 moseinnsamlinger (data tilgjengelig fra GBIF Norge gjennom www.artskart.no). De aller fleste innsamlingene er fra perioden 1965 til 1985 og har til dels så grove stedsangivelser at det ikke er mulig å si om de ligger innenfor eller like på utsiden av influensområdet. Registreringene omfatter 88 karplantearter, 99 mosearter og 54 lavarter. Rådata fra MAB-registreringer på 1980-tallet dokumenterer ytterligere fem karplantearter, sju moser og 21 lav.

Av de totalt 93 karplanteartene er det ni som er innført på Svalbard. De fleste av disse er trolig funnet inne i bosettingen, men blir med i utvalget pga grov stedsangivelse. De resterende 83 artene er i all hovedsak svært vanlige arter. Men seks av artene fra området står på Rødlista for Svalbard (**Tabell 4.1**). Det er utarbeidet en katalog som viser hvilke plantearter som er sjeldne for Svalbard, der også moser og lav er inkludert (Elvebakk, 1996). Her inngår også arter som er sjeldne fordi det ikke har vært søkt etter dem, slik at artene potensielt kan være vanligere enn det som er dokumentert. I mangel av rødliste for disse artsgruppene har vi gjort en systematisk gjennomgang av dokumenterte mose- og lavfunn fra området. Det er ingen sjeldne mosearter som er dokumentert fra influensområdet. Det er funnet noen lavarter som er sjeldne på Svalbard, men disse har så grov stedangivelse at de ikke kan knyttes direkte til influensområdet.

Generelt kan vi si at alle de rødlista artene i **Tabell 4.1** er knytta til fuktig vegetasjon med snøleiepreg. De fleste angivelsene er grove og funnene kan godt være gjort utenfor influensområdet. Men av de funnene som er bedre stedfestet er de fleste fra influensområdet. Av de artene som fremdeles finnes i området har de fleste den laveste kategorien på lista, nær truet (NT), mens polarrublom er sårbar (VU).

Området er i utgangspunktet artsrikt og frodig til å ligge så langt mot nord, men det finnes enda frodigere og mer artsrike plantesamfunn i indre del av Kongsfjorden, slik at verdien av plantelivet framover til 1980-tallet neppe har vært høyere enn middels. Det overbeite som har påvirket vegetasjonen gjennom de siste tiårene har redusert verdien av vegetasjonen i influensområdet. Etter en totalvurdering vurderer vi verdien av vegetasjon og planteliv i tiltaksområdet i dag til å ha middels-liten verdi.

Tabell 4.1. Dokumenterte funn av rødlistearter i influensområdet (Kålås et al., 2010).

Norsk navn	Latinsk navn	Rødliste-kategori	Ant. belegg	Angivelse/ nøyaktighet	Habitat
Polarrubblom	<i>Draba micropetala</i>	VU	7	Alle angitt som Ny-Ålesund	Fuktig tundra og grusmark
Tundrarubblom	<i>Draba Pauciflora</i>	NT	1	Ved drivved-beltet, Knutsenheia	Mosehei og våt mosetundra
Strandarve	<i>Honckenya Peplodes</i>	NT	1	Brandalspynten, grusstrand mellom Raudelva og hytta	Strand og elvevør
Putearve	<i>Minuartia Rossii</i>	NT	4	Fra: ved Mørebekken, vest og sør for flyplassen, vest for brua over Bayelva.	På grus i snøleie
Ullvier	<i>Salix lanata</i>	CR*	2	Ny-Ålesund, ved Storvann	Fuktig mose-tundra
Svalbardgras	<i>xPucciniphsia vacillans</i>	NT	1	Ny-Ålesund	Elve-/ bekkekanter, fuktig mosesnøleie

*Ullvier er kritisk truet på lista, men forekomsten i Ny-Ålesund er utdødd for flere år siden.

4.3 Dyreliv

Influensområdet er en del av det terrestriske økosystemet rundt Ny-Ålesund. På en regional skala er dette igjen en del av økosystemet på Brøggerhalvøya og i Kongsfjorden. Brandalslaguna og vannene på Knutsenheia inngår i en rekke av små arktiske ferskvannsdammer i området rundt Ny-Ålesund (**Figur 3.1**). To av disse, Brandalslaguna og Solvatnet, ligger helt inntil Kongsfjorden. De skaper bindeledd til det marine økosystemet, fordi disse vannene også blir benyttet av sjøfugl. I tillegg skaper strandsonen fra Brandalslaguna til Kolhamna bindeledd mellom de terrestriske og marine økosystemene. Iskannten for fjordisen kan ofte ligge ved Brandalslaguna, og da kan det også være knyttet marine pattedyr til dette området.

Det terrestriske økosystemet rundt Ny-Ålesund er preget av infrastruktur og menneskelig aktivitet. Influensområdet er det området som hittil er minst preget av aktiviteten i Ny-Ålesund. Mange av dyrene har delvis tilpasset seg til den menneskelige aktiviteten. Dyrelivet, både i Ny-Ålesund og i de mer uberørte områdene rundt byen har og har hatt stor verdi for forskere som arbeider i Ny-Ålesund.



Figur 4.9. Hvitkinngås familie på vei fra hekkeplassene på holmene til beite- og oppvekstområdet ved Ny-Ålesund. Foto: E Biersma.

Over tid har dette systemet endret seg. Det skyldes både naturlige svingninger og endringer i hvordan dyrelivet har blitt påvirket av menneskelig aktivitet. Vi er inne i en periode hvor det er relativt mye fjellrev på Brøggerhalvøya, og det setter press på bakkehekkende fugler i hele området (se Loonen et al., 1998, Fuglei et al. 2003). I det siste tiåret har dyrelivet i Ny-Ålesund vært preget av at det har ynglet fjellrev inne i byen, noe som skyldes at fjellreven er blitt matet av folk i Ny-Ålesund og blitt tilvendt et liv inne i byen (Sander m.fl. 2006, Eva Fuglei, Norsk Polarinstitut *pers.med.*). Mange arter bakkehekkende fugl har tidligere hatt beskyttelse mot fjell-

reven ved å hekke i nærheten av bebyggelsen i Ny-Ålesund. Tidligere har det vært rike bestander av andefugler, vadefugler og rødnebbterne. I dag hekker det verken ærfugl, havelle eller hvitkinngås i eller rundt byen. De rødnebbternene som gjør hekketaksjoner taper eggene til fjellrevene. Hvitkinngås benytter fortsatt de rike beiteområdene i Ny-Ålesund som oppvekstområde for gåsunge (Figur 4.9), men ungene går tapt til fjellrevene. Nedgangen for vadefuglene begynte enda tidligere, og skyldes tap av hekkehabitat pga stort beitepress fra reinsdyr som ble reintrodusert på Brøggerhalvøya i 1978, samt utbygging av infrastruktur (bygninger, veier, rørgater) (Bangjord 1996, Shears m.fl. 1998). Beitepress fra gås kan også ha hatt innvirkning på hekkehabitatet til vadere. Reinbestanden har svinget dramatisk, med en kollaps rundt 1995, men har nå stabilisert seg noe i forhold til beitegrunnet.

4.3.1 Status for invertebrater i området

Omtrent 1100 arter av terrestriske invertebrater er kjent på Svalbard (Coulson 2007). Dataene kommer hovedsakelig fra vestkysten, i nærheten av Isfjorden og Kongsfjorden. Invertebratfaunaen rundt Ny-Ålesund er særlig godt kartlagt (se f. eks. Coulson et al. 1996, Hodkinson et al. 2004, Sendstad 1976, Sendstad et al. 1976). Vegetasjonen kan innen visse grenser, brukes til å forutsi jordinvertebrat- og herbivoreinvertebratsamfunn basert på kjente forhold. (Coulson et al. 2003, Seniczak og Plichta 1978, Sendstad 1976). Fra tilgjengelige vegetasjonskart er det derfor mulig å trekke konklusjoner om en sannsynlig fauna innenfor området for den foreslåtte aktiviteten.

Invertebratdiversiteten på Svalbard er dominert av et stort antall arter med vid utbredelse, for eksempel *Folsomia quadrioculata* (Collembola, Isotomidae), som finnes i de fleste jordtyper. *Hot spots* med høy diversitet forekommer i spesifikke lokaliteter, for eksempel beskyttede, mildere sørvendte skråninger (f.eks. Ossian Sarsfjellet), og spesielt næringsrike steder, som under fuglefjell (f.eks. 14. jolibukta). Invertebratsamfunnene som er relevant for denne konsekvensutredningen kan deles inn i tre samfunn; undergrunnsjordsamfunn og overflatesamfunn, samt ferskvannssamfunn (Brandalslaguna spesielt).

1) Undergrunnsjordsamfunn

Vegetasjonen i den foreslåtte lokaliteten tilhører hovedsakelig indre arktisk fjordsone. Det forventede mikroartropod-jordsamfunnet i dette området vil hovedsakelig bestå av Collembola, midd (oribatid, prostigmatid og mesostigmatid), Dipteralarver og Tardigrada. Med disse følger også assosierte parasitter og parasitoider. Det er også et betydelig antall enchytraeide- og nematodeormer, og dessuten Protoctista, for eksempel amøber (Coulson og Refseth 2004 samt tilhørende referanser), mens oribatidmidd har en lavere tetthet; $<4 - 15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-2}$ (Coulson et al. 1996 samt tilhørende referanser). Man vet lite om tettheten til mesostigmatid- og prostigmatid-samfunnene. Nylig oppstartede studier av det terrestre mikrobiologiske samfunnet tyder på ekstrem høy artsdiversitet (Steve Coulson, UNIS, pers.med.).

2) Overflatesamfunn

2a) Plantespisende invertebrater

Hovedtyngden av plantespisende invertebrater inkluderer planteveps (Hymenoptera, Tenthredinidae) og trolig bladlus (Hemiptera, Aphididae). Disse årevingene (Hymenoptera) er vanlige langs vestkysten av Svalbard, ettersom larvene lever av polarvier (*Salix polaris*). Begge artene av bladlus som finnes på Svalbard ansees å være endemiske. Det er ukjent om disse to artene finnes ved Brändalspynten, men en art er lokalt vanlig i reinroseheiene rundt Ny-Ålesund og Østover mot Corbel Stasjonen. Bladlus og plantevepslarver er også vertskap for et betydelig antall hymenoteriske parasitoider, samtidig som de blir predert av Syrphider (Diptera). De to Lepidoptera artene som finnes på Svalbard er begge sjeldne. Den ene: Sotsmalmott (*Pyla fuscata*), er kun kjent fra to lokaliteter på Svalbard: Ossiansarsfjellet og nylige observasjoner i Indre Widjefjorden. Denne arten er imidlertid ikke sett på sørsiden av Kongsfjorden (arten er ellers vanlig og spredt forekommende på fastlands Norge (Norsk Rødliste, Kålås et al. 2010)).

2b) Diptera

Diptera er blandt de mest artsrike gruppene, med omtrent 130 dokumenterte arter på Svalbard. Mange av disse har larver som lever i jorden, mens andre er åtseletere. Diptera vil påvirkes av endringer i jordforhold, og særlig endring i jordas vannforhold, som er viktig for larver som Chironomidae. Eventuell forandring i vegetasjonen vil også kunne føre til påfølgende endringer hos voksne nekar-spisende Diptera.

2c) Araneae

Edderkopper vil være tilstede i høye tettheter, særlig i tørre hellinger. Edderkoppsamfunnet er ikke forventet å inneholde sjeldne eller uvanlige arter.

Andre insektsarter

Foruten artslister, finnes det lite informasjon om de gjenstående phyla; deriblant Rhizopoda, Tardigrada, Annelida og Nematoda. Det er ikke forventet at det finnes noen uvanlige eller skjeldne arter i dette området.

3) Ferskvannssamfunn

Generelt er diversiteten i ferskvannsfaunaen på Svalbard noe begrenset (Gislason 2005, Janiec 1997). Brandalslaguna ligger nært kysten og har noe forhøyet saltinnhold men den har ellers mange fellestrekk med de andre ferskvannsdammene i nærheten (van Geest et al. 2007, Hessen et al. 2004, van Donk et al. 2001). Disse dammene er grunne, de bunnfryser om vinteren og mangler fisk. Alger står for primærproduksjonen, og mengden alger er en balanse mellom ressurstilgang (lys, næringsstoffer og temperatur) og beiting. Det er relativt store tettheter av *Daphnia* (zooplankton) som beiter på algene (van Geest et al. 2007). Skjoldkrepser (*Lepidurus arcticus*) er vanlig i mange av ferskvannsdammene rundt Ny-Ålesund, der det er kaldt og klart ferskvann. Det er ikke kjent om denne arten finnes i Brandalslaguna, men arten synes å være vidt forekommende i ferskvannsdammer over hele Spitsbergen. I fastlandsnorge er denne arten kritisk truet (Kålås et al. 2010). Skjoldkrepser er viktig føde for enkelte fuglearter.

4.3.2 Fugler ved de planlagte inngrepene

I de områdene som ligger i umiddelbar nærhet (<150 m) til inngrepene ligger de største verdiene for fuglelivet i: a) Brandalslaguna som er en hotspot for fuglelivet og b) hekkelokaliteter til tyvjo og et potensielt hekkeområde for sandløper. Når man betrakter områder som ligger litt lengre unna inngrepene (0,15-1 km), er det ytterligere verdier knyttet til a) næringssøkende og rastende hvitkinngjess i ungeperioden og myteperioden (særlig vannene ved Knudsenheia og deltaet i Bayelva), b) vadefugler som gjør næringssøk på stranden fra Kolhamna til Brandalspynten, c) Kolhamnlaguna og vannene på Knudsenheia som har et rikt fugleliv og d) marine fugler og pattedyr som bruker fjordområdene rundt Brandalspynten, særlig når iskanten ligger ved Brandalspynten.

Brandalslaguna og funksjoner for fuglelivet

Brandalslaguna er en hotspot for fuglelivet, og kan sammenlignes verdimessig med Solvatnet i Ny-Ålesund, som er et fuglefredningsområde. Predasjonspresset fra fjellrevne i Ny-Ålesund er veldig høyt ved Solvatnet. I tillegg er mange av de andre dammene rundt Ny-Ålesund forstyrret av infrastruktur og menneskelig aktivitet (f.eks. Storvatnet, Tvillingvatnet). Dette har nok økt den relative verdien av Brandalslaguna det siste tiåret. Laguna har også et mangfold av fuglearter, både arter som er typiske for Svalbard og arter som er på rødlista (**Tabell 4.2**). Vi har gitt Brandalslaguna høy verdi for dyrelivet fordi den har mange funksjonsområder.

Hekkelokalitet

Som hekkelokalitet er Brandalslaguna i dag viktigst for ett par smålom (**Figur 4.10**). Vi antar at også at snøspurv og fjæreplytt hekker rett ved laguna. Det har tidligere også hekket terner, ærfugl og tyvjo rett ved laguna. Den har altså større potensial som hekkelokalitet enn hva dagens situasjon reflekterer. Det er ventet bedre hekkeforhold for fuglene hvis fjellrevbestanden går ned igjen.

Næringstilgang

Ærfugl og haveller gjør næringssøk i laguna (**Figur 4.10**). Det er ikke kjent hva de spiser, men det kan være *Daphnia* som det finnes mye av der. Laguna fungerer som oppvekstområde for små ærfuglunger. Ærfuglhunnene tar med seg de små ungene fra hekkeplassene på holmene i fjorden, og lar ungene spise seg opp i laguna. De holder antakeligvis ungene der kun kort tid, for så å ta de med lengre ut i fjorden. Vi observerte kun små unger der, kanskje mellom 1-5 dager gamle. Det tyder på at det er en stadig turnover av kull som kommer og går. Laguna gir da en viktig ernæringsmessig startpakke i oppveksten for disse ungene. Vi ser akkurat det samme i Solvatnet. Vi observerte kun voksne haveller og ingen unger, men vi antar at laguna kan ha samme funksjon for havelle-unger, i perioder hvor hekkebestanden og ungeproduksjonen hos havelle er bedre. Vi antar at de aller minste smålom-ungene (<4 dager gamle) også kan nytte seg av samme næringstilgangen. Tyvjo stjeler mat fra krykkjer og terner i laguna. Men maten den stjeler kan ikke komme fra laguna, men må være fisk som fuglene har fanget i fjorden før de kom til laguna. Polarmåke og fjellrev kan ta gåsunger og andunger, samt voksne fugler, som er i kanten av laguna. Hvitkinngås beiter på vegetasjonen i kantene av laguna. Fjæreplytt ble observert på næringssøk i kanten av laguna.

Ærfuglbestanden i Kongsfjorden varierer mye, men den viser ingen tegn til oppgang selv om ærfuglene har vært fredet i mange år og til tross for at de viktigste hekke lokalitetene også er vernet som naturreservater. Det er antakeligvis overlevelsen til egg og unger som hemmer veksten i populasjonen, og det understreker at Brandalslaguna kan ha regional betydning for bestandsutviklingen for ærfugl i Kongsfjorden.

Beskyttelse, hvileplass, drikkeplass og vaskedam

Hvitkinngåsfamilier rømmer ut i laguna for å beskytte seg mot fjellreven. Det viktigste oppvekstområdet for hvitkinngåsunger i Kongsfjorden er i Ny-Ålesund. Der er imidlertid predasjonstrykket fra fjellreven så høyt at det presser familier av hvitkinngås til områdene i ytterkant av Ny-Ålesund. Dette har nok ført til at Brandalslaguna har fått økt betydning også for hvitkinngås. Kunnskapen om hvitkinngås i området er veldig godt dokumentert fordi den inngår i forskning som har pågått siden 1980-tallet i regi av Universitetet i Groningen. Det bidrar til å øke verdien for denne arten i området. Vi observerte flere haveller i 2010 enn det som ble rapportert for 1996. Samtidig er hekkebestanden vesentlig redusert, noe som indikerer at andelen ikke-hekkende individer har økt. Vi observerte ansamlinger på opp til 30 haveller, og det er den høyeste konsentrasjonen av haveller som er registrert i Kongsfjorden. Brandalslaguna er også en viktig drikke- og vaskedam for krykkjer. Vi observerte mindre ansamlinger i 2010 enn i 1996, noe som er relatert til bestandsnedgangen hos denne arten. **Tabell 4.2** angir øvrige arter som benytter Brandalslaguna og nærliggende områder. Sandlo (Rødlistestatus: Nært truet (NT)) var eneste art som ikke ble fanget opp av observasjonene i 2010 eller 1996, men som er observert av annen observatør og rapportert på det nasjonale registreringssystemet for fugl. Sandloen ble sett på stranda ved Brandalslaguna.



Figur 4.10. Smålom, ærfugl og havelle er sentrale arter i Brandalslaguna som dekker flere funksjonsområder for disse artene. Foto: JO Gjershaug

Hekkelokaliteter ved den planlagte veitraseen

Tyvjo

Området nordvest for flyplassen har flere hekkelokaliteter for tyvjo. Tyvjoen forsvaret et territorium med en radius på mellom 200 og 500 m rundt reiret i dette området. Territoriet har en viktig funksjon for reproduksjonen og for båndet mellom partnerne, som kan holde sammen i det samme territoriet gjennom hele livet.

Den planlagte vegtraseen krysser gjennom to tyvjoterritorier (**Figur 4.11 og 4.12**). Den østlige vegtraseen ligger ca 35 m unna det østlige tyvjoreiret (T1). I 2007 var reiret lokalisert på samme sted, og i 2009 hadde dette paret reiret 150 m lengre nordøst (ca 45 m fra vegtraseen). Det viser at de er veldig stedtro til territoriet og at de kan flytte litt på lokaliseringen av reiret innen territoriet. Det andre tyvjo-paret (T2) hadde reir ca 85 m fra det vestlige vei-alternativet i 2010. Dette paret var ikke observert i dette territoriet i 2009.

Tyvjoparene inngår i en internasjonal forskningsstudie, i regi av NINA, på tyvjoens migrasjon og valg av overvintringsområder. Begge individene i de østlige paret (T1) er instrumentert med loggere som avdekker hvor de flyr gjennom hele året. Det vestlige paret (T2) er ikke instrumentert, men inngår som en del av studien.



Figur 4.11. Tyvjo ruger. Foto: TH Bjørn.

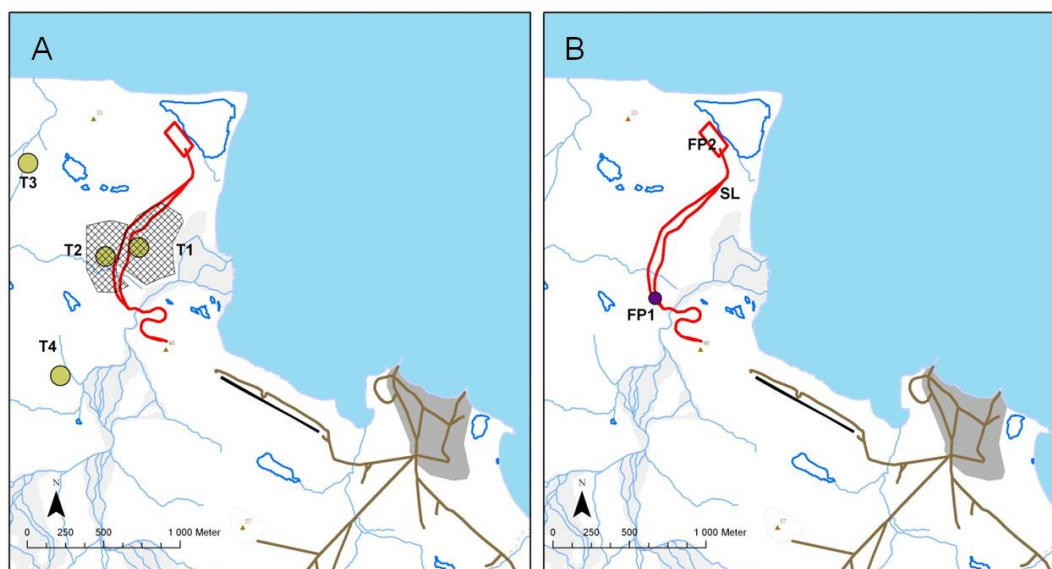
Vadere

Reir til vadefugl har veldig lav oppdagbarhet, og kartlegging krever store ressurser. Vi valgte å prioritere innsatsen langs det angitte transektet (**Figur 4.12**), og derfor gir denne utredningen kun en pekepinn på forekomster av reir i nærheten av den planlagte veien.

I 1996 ble området på sletta sør for Brandalslaguna antatt å være hekkelokalitet til sandløper (Rødlistestatus: Sårbar (VU)) (**Figur 4.12**). Det ble ikke gjort funn i 2010 som bekreftet hekking, men det ble heller ikke gjort egne forsøk på å avdekke denne hekkelokaliteten. Vi gikk opp transektet for vegtraseen kun én gang. Slike små vadere kan trykke hardt og unnsnippe mellom observatører som går med 15 m avstand. Det er derfor usikkert om det fortsatt kan antas hekking av sandløper der. Vi har verdisatt området som potensielt hekkeområde for arten, med stor sannsynlighet for at det er reelt (Bangjord 1996).

Ett reir av fjæreplytt ble observert midt på den planlagte veitraseen på rabbene mellom Bayelva og Mørebekken (FP1). Vi antar at ett par også hekker ved Brandalslaguna (FP2). Det er tidligere rapportert at tettheten av fjæreplytt-reir er 1.3-4.5 per km² i dette området (Pierce 1993).

Området kan få økt betydning som hekkehabitat for vadere hvis fjellrevbestanden svinger nedover igjen og hvis beitemetrykk fra reinsdyrene minker vesentlig.



Figur 4.12. A. Tyvjo hekkelokaliteter i influensområdet (T1-T4), nord for flyplassen. To reirlokalteter (T1 og T2) ligger tett inntil de alternative veitraseene (røde linjer), og de er også angitt med de territoriene de forsvarer (skraverte felter). **B.** Hekkelokaliteter til vadefugl ved de alternative veitraseene. Fjæreplytt: Ett reir ble observert i 2010 (FP1, lilla symbol), mens vi antar at FP2 også er en hekkelokalitet. Sandløper: I 1996 ble det antatt at sandløper hekket på sletta sør for Brandalslaguna (SL). Dette ble verken bekreftet eller avkreftet av observasjonene i 2010. Det er vanskelig å avdekke reir til vadefugl, mens tyvjo har høy grad av oppdagbarhet.

Snøspurv

Vi observerte snøspurv med hekke-atferd i nærheten av FP1 og FP2 (**Figur 4.12**), og antar at det kan være hekkelokaliteter i nærheten.

Svalbardrype

Ingen hekkefunn ble gjort av Svalbardrype i 2010 eller 1996 (Bangjord 1996). Vi kjenner heller ikke til at det er registrert hekkende Svalbardrype i nærheten av de planlagte inngrepene.

Andre viktige fagleområder

I tillegg til de områdene vi har beskrevet ovenfor, finnes også andre nærliggende faglelokaliteter. Vi har oppgitt registreringer for 2010 og 1996 for dammene ved Knudsenheia (**Tabell 4.2**). I tillegg har vi tatt med registreringer fra 1996 for stranda mellom Brandalspynten og Kolhamna og fra Kolhamnlaguna (**Tabell 4.2**). Utover dette er deltaet i Bayelva et viktig område for mytende hvitkinngjess. Sjøområdet i fjorden utenfor Brandalspynten er viktig for alle de marine fuglene (lunde, teist, polarlomvi, havhest, alkekonge, krykkje, rødnebbterne, polarmåke, ismåke, ærfugl, havelle, praktærfugl) og pattedyrene (seler, hvaler og isbjørn). Iskanten går ofte her på våren og det er et yrende liv grunnet omveltningen av vannmassene som drives av avsmelting av isen. Det gir gode forhold for primærproduksjon av alger, zooplankton og andre organismer i hele næringskjeden opp til fuglene.

Fenologi – sesongmessige variasjoner i forekomster

Fuglelivet er konsentrert til en relativt kort sommersesong. Alle artene som er kjent fra influensområdet er trekkfugler. Noen av sjøfuglene kan være på plass i Kongsfjorden i mars, eller til og med tidligere, mens de fleste andre artene ankommer i perioden april-juni. I influensområdet foregår hekkeaktivitet (territorieatferd, kurtise, ruging, ungefostring) i mai, juni, juli og au-

gust. Klimatiske forhold, særlig snø- og isdekke, bestemmer i stor grad om når influensområdet er tilgjengelig for fuglene. Fugleaktiviteten i Brandalslaguna er således avhengig av når isen forsvinner i dammen. Det er gjort få registreringer i september, men rødnebbterne, tyvjo, polarmåke, havelle, ærfugl og hvitkinngås er observert ved disse tilfellene.

4.3.3 Pattedyr

Fjellrev

Det er beskrevet flere fjellrevhi i Kongsfjordområde (både på nordsiden og sørsiden), og det har siden 1993 pågått systematisk overvåking av kjente hilokaliteter her (Eva Fuglei, Norsk Polarinstitutt *pers.med.*, gjelder hele avsnittet). Overvåkingen er en del av MOSJ (Miljøovervåking på Svalbard og Jan Mayen). Det er registrert gjennomsnittlig 3 kull pr år i overvåkingsperioden (min 0, max 6), og overvåkingen viser at bestanden kan svinge betydelig (se også Fuglei et al. 2003). Det er fire ynglehi på selve Brøggerhalvøya. To av disse ligger innenfor 5 km fra Brandalspynten. Det ene er lokalisert under et av husene inne i Ny-Ålesund hvor det har vært yngling i flere år. Det andre ligger vest for Brandalslaguna, ute på Stuphallet, litt over 5 km unna. De to siste ligger over en mil unna Brandalspynten. Det betyr at det ikke ligger ynglelokaliteter for fjellrev innenfor det sentrale influensområde utover det som ligger inne i selve Ny-Ålesund, men området er trolig, pga forekost av fugl (se over) attraktivt i forhold til næringssøk. Fjellreven ble flere ganger observert under sommerens feltregistreringer

Svalbardrein

Siden Svalbardrein ble reintrodusert på Brøggerhalvøya i 1978 er bestanden overvåket årlig (Ronny Aanes, Direktoratet for naturforvaltning, *pers.med.*) Utviklingen med en relativt rask vekst i antall dyr som følges av en kollaps i bestanden, er ikke uvanlig i arktiske strøk der man har introdusert store plantespisere. Undersøkelser har vist at den observerte dynamikken blir påvirket av variasjoner i klima og tetthet av dyr (f.eks Aanes et al. 2000, Aanes et al. 2003). Etter at bestanden var gjennom en kollaps rundt 1996 har bestanden variert mellom 80-180 dyr (se <http://mosj.npolar.no>). Influensområdet er brukt av reinen for beiting gjennom hele året, men det er ikke ansett å være et viktig område for kalving.

Marine pattedyr

Om våren går som nevnt ofte iskanten rett ut for Brandalslaguna. Både storkobbe og ringsel, som er vanlig forekommende på Svalbard, legger seg opp på isen i dette området og ikke sjelden ser man flere titalls dyr utover iskanten fra Brandalslaguna (Georg Bangjord, Statens Naturoppsyn *pers.med.*). Isbjørn observeres jevnlig på trekk i februar, mars og tidlig april, men er også vanlig forekommende til andre årstider.

Tabell 4.2. Forekomster av fugl registrert i eller rett ved Brandalslaguna (a), ved vannene på Knudsenheia (b), på stranda mellom Brandalspynten og Kolhamna (c) og ved Kolhamnlaguna (d). "2010" er basert på observasjoner som ble gjort i perioden 24/6-11/7 2010, og "1996" er basert på observasjoner som ble gjort i perioden 20/6-20/7 1996.

Art		Rødliste- status	a. Brandalslaguna				b. Vannene på Knudsenheia*				c. Stranda		d. Kolhamnlaguna	
			2010		1996		2010		1996**		1996		1996	
			Status	Forekomst	Status	Forekomst	Status	Forekomst	Status	Forekomst	Status	Forekomst	Status	Forekomst
Kortnebbgås	<i>Anser brachyrhynchus</i>		T	X										
Hvitkinngås	<i>Branta leucopsis</i>		NRT	Xxx	NRT	xxx	NRT	xxxx	NRT	xxx			NRT	xxx
Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>		NRT	Xxxx	H1, NRT	xxxx					NRT	xxxx	H1, NRT	xxxx
Praktærfugl	<i>Somateria spectabilis</i>	NT	RT	X										
Havelle	<i>Clangula hyemalis</i>		NRT	Xxxx	NRT	xxx					NRT	xxx	NRT	xxx
Smålom	<i>Gavia stellata</i>		H1	Xx	H1	xx	H?	xx			NRT	xx	NR	xx
Sandløper	<i>Calidris alba</i>	VU									NR	xx	NRT	x
Fjæreplytt	<i>Calidris maritima</i>		H?	xx	H	xx					NRT	xx	NRT	xxxx
Steinvender	<i>Arenaria interpres</i>	NT			R	x								
Polarsvømmesnipe	<i>Phalaropus fulicarius</i>	NT			NR	xx	L	x						
Tyvjo	<i>Stercorarius parasiticus</i>		NT	xx	H1,NT	xx	H1	xx	H1	xx	NT	xx	H1, NT	xx
Fjelljo	<i>Stercorarius longicaudus</i>	VU	RT	x			RT	x						
Svartbak	<i>Larus marinus</i>												NRT	x
Polarmåke	<i>Larus hyperboreus</i>	NT	NRT	xxx	NRT	xxx							NRT	XXXX
Krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>	NT	RT	xxx	RT	xxxx								
Rødnebbterne	<i>Sterna paradisaea</i>		RT	xxx	H3, RT	xxxx							H1, NRT	xxx
Snøspurv	<i>Plectrophenax nivalis</i>		H	xx	H1	xx							NRT	xx

Status; H=hekker, H1= 1-5 par, H2= 5-15 par, H3 > 15 par

Status; N=Næringssøkende, R=Rastende (hvilende, drikkene, søker beskyttelse), T= trekker forbi, L= identifisert på lyd og annen status ukjent

Forekomst; x=enkeltindivid eller svært fåtallig, xx=fåtallig men regelmessig, xxx=vanlig, xxxx= svært tallrik (ansamlinger med >30 ind)

Rødlistestatus; VU= sårbar, NT= nær truet

* Observasjoner ble gjort fra avstand og de var ikke egnet til å avdekke hekkelokalitet til vadere, **Kun observasjoner fra 20/7 i 1996

5 Sårbarhet og konsekvenser

Når konsekvenser av tiltak skal vurderes er det ikke tilstrekkelig å beskrive **verdier**. Det er i tillegg nødvendig å se på verdienes **sårbarhet** i forhold til det aktuelle tiltaket (**påvirkningen**). I denne sammenhengen velger vi å bruke en konkret og fysisk forståelse av sårbarhet, som omfatter en vurdering hvor stor sjanse det er for at en endring oppstår ut fra den gitte påvirkningen (Kværner et al., 2006).

Sårbarhet vurderes i forhold til påvirkningens type, omfang, intensitet og tid. Sårbarhet omfatter både evnen til å tåle påvirkning (*tolerance*), men også evnen til å gjenopprettes dersom påvirkningen opphører eller stabiliseres (*resilience*).

Påvirkningsfaktorer som kan medføre effekt i dette tiltaket er:

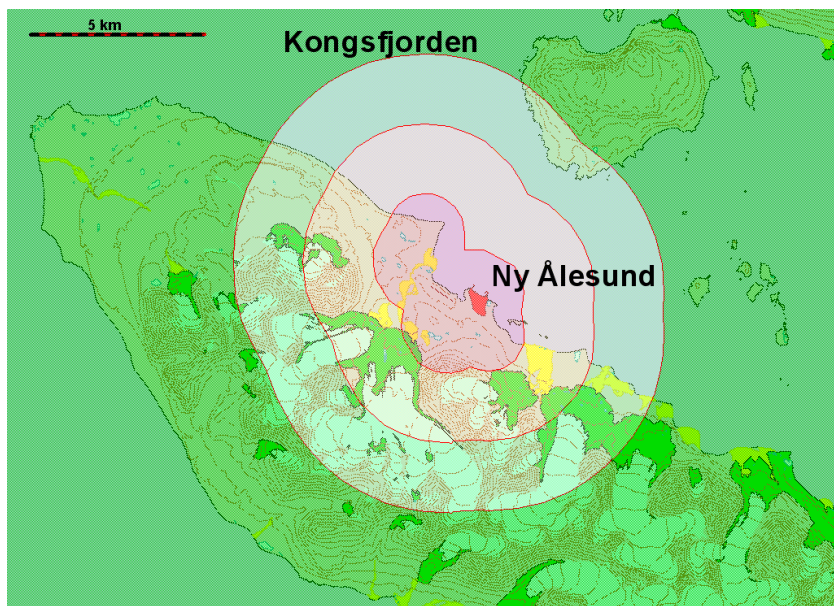
- Tekniske inngrep (tap av areal). Etablering av permanente tekniske installasjoner og infrastruktur reduserer tilgjengelig areal/habitat. Det tekniske inngrepet i dette tiltaket omfatter etablering av veien (8 890 m²) og selve antenneanlegget/stasjonsområdet (20 000 m²), til sammen ca 2 900 m².
- Forstyrrelser under anleggsfasen, støy og ferdsel. Anleggsfasen vil inkludere aktivitet av anleggsmaskiner og anleggsarbeidere ved Brandalslaguna og ved og eventuelt langs veitraseen.
- Forstyrrelse fra aktiviteten langs vei og ved antenneanlegg i driftsfasen. Infrastruktur og aktivitet knyttet til drift kan potensielt forstyrre dyrelivet.
- Forurensing fra driften av antenneanlegget. Det vil ikke være lagring av olje og drivstoff i instrumentparken og utover faren for tilfeldig forurensning (som f. eks. spill av drivstoff), er det ikke framkommet at driften av antenneanlegget er forbundet med forurensende virksomhet. Løsning for avløpssystemet vil være iht. Kings Bays standarder.

5.1 Inngrepsfrie områder (INON)

INON som fastsatt begrepsapparat er ikke enda etablert på Svalbard, men vi er bedt om å gjøre en vurdering av tiltakets betydning for INON-status for området. Vi har da basert oss på kriteriegrunnlaget fra fastlandet, slik at vei og større tekniske installasjoner som antennene med tilbygg vil påvirke INON. INON er en avstandsrelatert indeks og det har i denne sammenheng ikke noen mening å snakke om sårbarhet. Enten omfatter tiltaket anlegg som må tas hensyn til ved en beregning av INON-status, eller så gjør det ikke det. Det er de bestemte INON-kriteriene som legges til grunn for en slik vurdering.

Gjennomføring av tiltaket vil, selv om det er innenfor Ny-Ålesunds planområde, flytte den tyngre forskningsinfrastrukturen inn i nye områder som ikke tidligere har hatt tyngre inngrep. Området mellom Bayelva og Brandalspynten vil som en følge av dette endre karakter fra urørt til berørt av slik infrastruktur. Dette vil være en markert endring i Ny-Ålesunds by- eller landskapskarakter. Det er også en endring som vil berøre INON-statusen i området (**Figur 5.1**). Totalt sett vil inngrepsnært område (innenfor 1 km fra større tekniske inngrep inkludert vei og antenneanlegg) øke med ca 4.2 km², mens villmarkspregete områder på Brøggerhalvøya vil minske med ca 15,5 km² som følge av det planlagte tiltaket. Allerede eksisterende inngrep i området, enkelthytter, fyrlykt og navigasjonsutstyr til flyplassen, er mindre tekniske inngrep som ikke faller inn under INON-kriteriene på fastlandet.

Tiltak som kan påvirke omfanget av endring i INON-status noe vil være full restaurering av veien tilbake til opprinnelig tundra, eventuelt til et så vidt beskjedent kjørespor at det ikke vil falle innfor INON-kriteriene. Eventuelt kan man bygge anlegget uten å etablere vei. Imidlertid vil dette få svært begrenset betydning så lenge instrumentparken i seg selv faller innenfor rammen av INON-definisjonen som tekniske inngrep, og dermed skal regnes med når INON-status beregnes.



Figur 5.1. Beregnet INON-status etter at tiltaket er gjennomført. Rosa farge angir inngrepsnære områder, mens lys rosa, lys grønn og grønn farge angir inngrepsfrie områder i klasse 1 og 2 og 3 dvs. med avstand 1-3, 3-5 km og mer enn 5 km fra tyngre inngrep. Den siste klassen (kraftig grønn på kartet) karakteriseres som villmarkspreget. Se **Figur 4.4** for sammenligning.

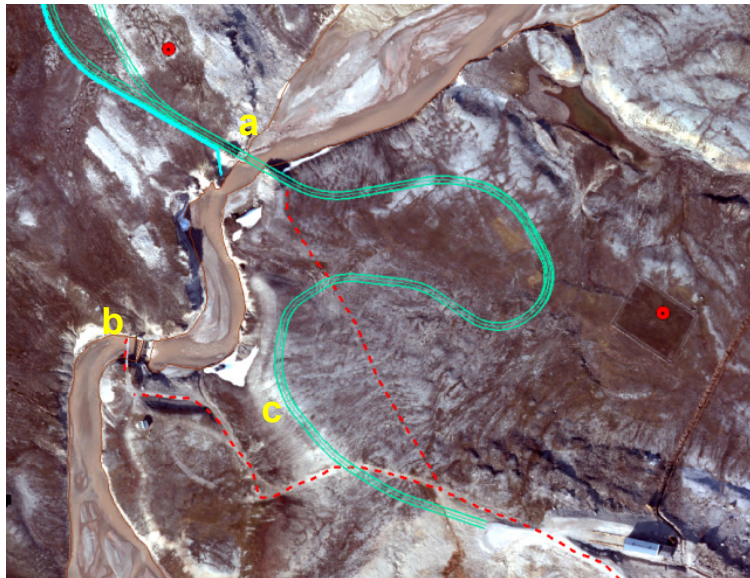
Slik som bebyggelses- og inngrepsmønsteret er på Svalbard, anses det i denne sammenhengen å være viktigere at Ny-Ålesunds inngrepsnære område øker enn at villmarkspregete områder på Brøggerhalvøya minker. Det har sammenheng med at villmarkspregete definert etter INON-kriterier er det normale og totalt dominerende på Svalbard. På den annen side er miljøforskriftene på Svalbard strenge og det er en uttalt målsetning å beholde Svalbard som en godt forvaltet villmark. Dette taler i retning av å oppfatte at alle villmarkspregete områder har stor verdi og reduksjon av slike arealer som lite ønskelig. Den endelige balansen i en slik vurdering er avhengig av det arbeidet som gjøres med å innføre INON på Svalbard.

Gjennomføring av tiltaket vil uansett flytte den tyngre forskningsinfrastrukturen inn i nye områder som ikke tidligere har hatt tyngre inngrep. Området mellom Bayelva og Brandalspynten vil som en følge av dette endre karakter fra urørt til berørt av infrastruktur. Dette vil påvirke Ny-Ålesunds by- og landskapskarakter. Tiltaket vil ha middels til stor negativ konsekvens avhengig av hvor stor vekt det legges på den formelle siden av INON.

5.2 Landskapsendringer

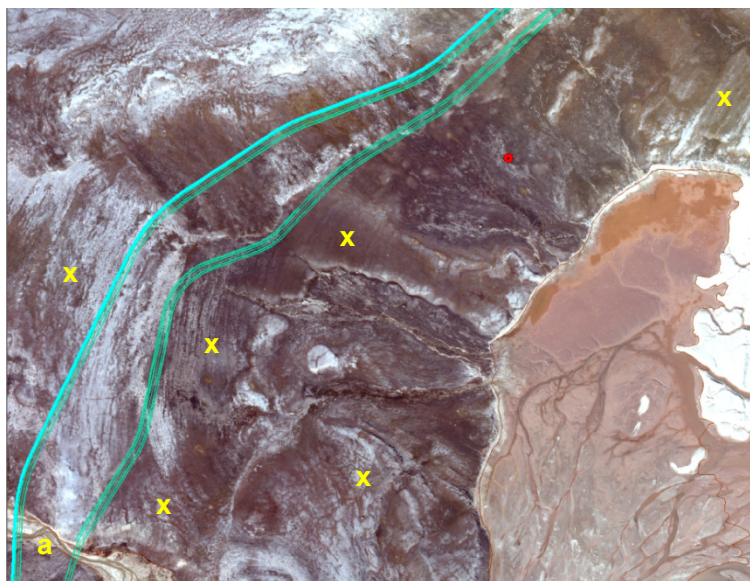
Det er særlig tre landskapselementer i tiltaksområdet som er sårbare ved anlegging av antenneområdet og tilførselsvei. Dette er Bayelva med elveslette og vifte, de hevede strandvollene og Brandalslaguna med strandvollen som avgrenser denne mot havet.

Brandalslaguna blir ikke fysisk berørt av anlegget så her vil det ikke bli noen negativ konsekvens på landskap. Bayelva med vifte må krysses med en bro (a, **Figur 5.2**). Hvis dette gjøres skånsomt slik at det ikke fylles kunstig masse ned i elvas nedskjæring, vil heller ikke dette systemet bli berørt. Selve elvas visuelle inntrykk vil imidlertid bli påvirket ved bygging av bro. Denne blir liggende relativt nær eksisterende bro over elva (b) der det også er bygget en hydrologisk stasjon. Her vil elvelandskapet over en liten strekning få et relativt sterkt preg av tekniske anlegg. Totalt sett anses den negative konsekvensen av tiltaket her å bli liten så lenge forutsetningen om skånsom anleggsdrift gjennomføres og det ikke fylles masse ned i elvenedskjæringen.



Figur 5.2. Veitraseen fra flyplassen til kryssingen av Bayelva. Orthofoto stilt til rådighet av oppdragsgiver. Legg merke til at veitraseen er lagt ut i skråningen i den første delen av traseen (c). Helt lokalt vil veien få mindre effekt hvis man her justerer traseen etter de lokale terrengforholdene. Ny bro bygges ved kryssingen av Bayelva (a) relativt nær dagens bro og hydrologiske stasjon (b). Røde prikker angir registrerte kulturminner. Ortofoto stilt til rådighet av oppdragsgiver.

De hevede strandvollene dekker et relativt stort areal sentralt i tiltaksområdet etter kryssingen av Mørebekken (a, **Figur 5.3**). Strandlinjer og strandvoller av denne typen er svært sårbare og vil bli påvirket av anlegget. Veitraseene er lagt slik at de i størst mulig grad går på langs av strukturene og ikke på tvers. Dette fører til en bedre landskapstilpassing og begrenser påvirkningen til et gitt høydenivå i systemet av strandvoller. Den negative konsekvensen vurderes å være middels. Avbøting kan i noen grad omfatte en detaljert traselegging som tar hensyn til strukturene. Det må understrekes at den veiutformingen som vi her har vurdert er en relativt smal vei, bare i beskjeden grad oppbygget over terreng og uten brede grustak langs traseen. Dette er ikke en vanlig veitype i Ny-Ålesund og hvis veien hadde blitt bygget slik som man ellers ser i området ville konsekvensen for strandvollområdene blitt store.



Figur 5.3. Vegtraseen (hovedalternativet til høyre) i området med hevede strandvoller. Strandvollene fremtrer som parallelle striper på tvers av skråningsretningen og ses mest tydelig i områder merket med x. Rød prikk angir registrert kulturminne. Mørebekken (a) må krysses med anlegg av kulvert. Ortofoto stilt til rådighet av oppdragsgiver.

Når det gjelder den generelle landskapskarakteren må man skille mellom nærvirkningene langs traseen og fjernvirkningen sett utenfra. Den viktigste nærvirkningen er at området endrer karakter fra uberørt av tyngre infrastruktur til berørt. Veien vil i seg selv bli et landskapselement som vil fokusere oppmerksomheten i området (**Figur 5.4**). På tilsvarende måte vil antenneområdet innefor Brandalslaguna endre fokus fra en urørt tundraflate (**Figur 5.5**), nærmest en flat terrasseflate som ligger under en halv meter over omkringliggende terreng, til et bebygd område der bygningene og ikke minst antennene vil dominere totalt. Denne dominansen vil også omfatte Brandalslaguna. Selv om den ikke berøres direkte av inngrepene som et fysisk landskapselement, vil den endre landskapskarakter med en så sterkt visuelt dominerende anlegg i sitt direkte naboskap. Generelt vurderes den negative nærvirkningen på landskapskarakteren i hele tiltaksområdet som middels under forutsetningen om skånsom anleggsdrift. Om ikke dette er mulig vil konsekvensen bli stor.



Figur 5.4. Visualisering av veien ved kryssing av Mørebekken (tilleggsalternativet). Visualisering: John E. Hals, Grafonaut.



Figur 5.5. Plasseringen av anlegg og vei ved Brandalslaguna. Røde prikker er registrerte kulturminner. Den lyse firkanten nede til høyre er et eksisterende forskningsfelt. Ortofoto stilt til rådighet av oppdragsgiver.

Fjernvirkningen av tiltaket vil avhenge av hvilket betrakningspunkt man velger. Selve antenne-
ne vil være synlig i så å si hele Kongsfjordens landskapsrom og vil komme til å fungere som et
landemerke ved innseilingen til Ny-Ålesund (**Figur 5.6 og 5.7**). De vil også synes godt fra Ny-
Ålesund og medvirke til at forskningsinfrastrukturen i byen vil omkranse byen i større grad enn i
dag (**Figur 5.8 og 5.9**).

Når det gjelder veien vil den, hvis den bygges etter planene og legges med en trase som følger
terrengformene, være mindre synlig. Mest synlig vil den bli fra området ved flyplassen der man
har et utsiktspunkt godt over høydenivået til veien (**Figur 5.10**). Fra selve bybebyggelsen vil
avstanden gjøre at en slik vei blir lite synlig. Om veien bygges som en normalvei i Ny-Ålesund
vil den i mye større grad påvirke utsikten fra byen. Rent visuelt gjør relativt store avstander til
at landskapet ikke er særlig sårbart. Dette motvirkes av en stor grad av urørthet. Negative kon-
sekvenser for fjernvirkningen av endring i landskapsbildet bedømmes til å være liten til mid-
dels.



Figur 5.6. Visualisering av anlegget sett fra sjøen utenfor Brandalsodden. Avstanden er så vidt stor at en vei som er skånsomt bygget og ikke ligger forhøyet i terrenget ikke vil bli sterkt synlig. Se **Figur 5.7** for detaljer. Visualisering: John E. Hals, Grafonaut.



Figur 5.7. Forstørrelse av visualiseringen vist i **figur 5.6** sett fra sjøen utenfor Brandalsodden. Avstanden er så vidt stor at en vei som er skånsomt bygget og ikke ligger forhøyet i terrenget ikke vil bli sterkt synlig. Visualisering: John E. Hals, Grafonaut.



Figur 5.8. Visualisering av anlegget sett fra bukta utenfor Ny-Ålesund. Avstanden er så vidt stor at en vei som er skånsomt bygget og ikke ligger forhøyet i terrenget ikke vil bli sterkt synlig. Se **Figur 5.9** for detaljer. Visualisering: John E. Hals, Grafonaut.

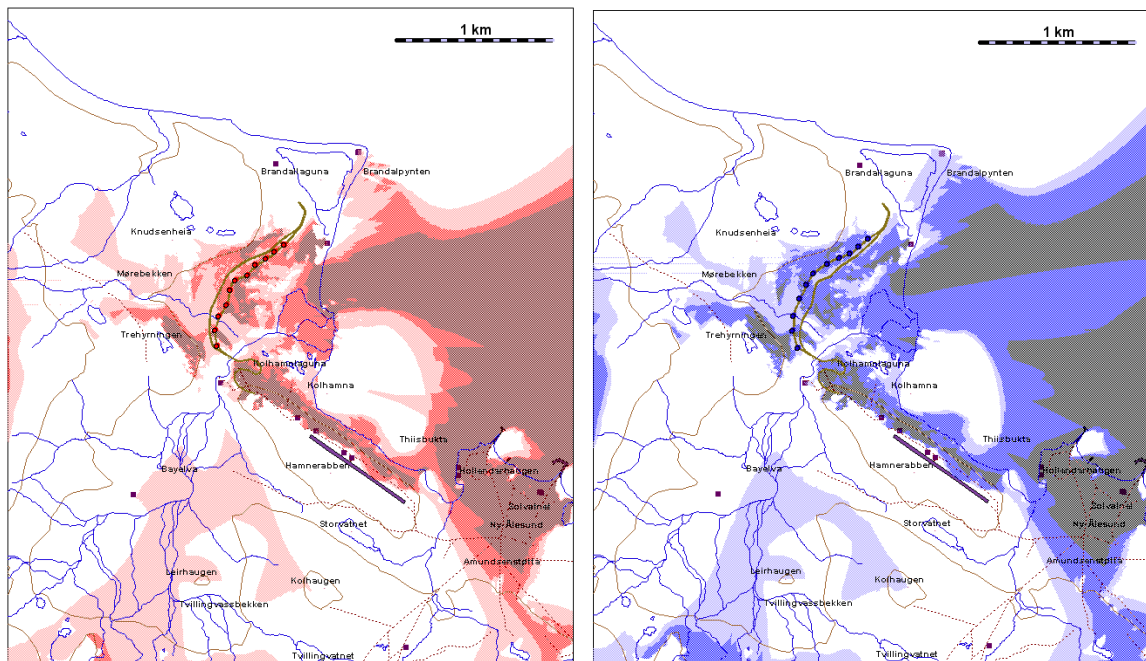


Figur 5.9. Detalj med forstørrelse av visualiseringen fra **figur 5.8** viser hvordan veien ligger i terrenget sett fra bukta utenfor Ny-Ålesund. Hvis veien ikke bygges skånsomt, men som andre veier i Ny-Ålesund vil den bli 3-4-doblet i bredde. Visualisering: John E. Hals, Grafonaut.



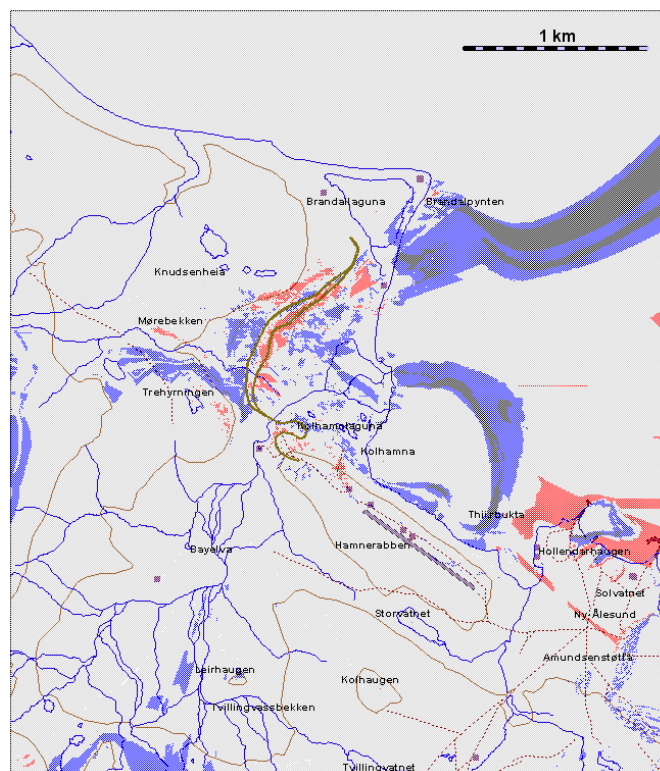
Figur 5.10. Visualisering av veien (hovedalternativet) ved kryssingen av Mørebekken og nordover sett fra skråningen vest for flyplassen. Det tas forbehold om detaljert plassering og behovet for fylling og skjæring ved kryssingen av bekken. Visualisering: John E. Hals, Grafonaut.

For å illustrere synligheten av de to veitrasealternativene fra omkringliggende områder har vi målt teoretisk synlighet fra 11 jevnt fordelte punkter langs hver av traseene. Siden veien ikke skal bygges opp i terrenget er synlighet beregnet fra bakkenivå. Resultatet er vist i **Figur 5.11**.



Figur 5.11. Teoretisk synlighet fra de to veialternativene, hovedalternativet til venstre. Kartet viser synlighet fra 11 punkter spredt jevnt langs traseen. Tre mørkhetsgrader på rasteret angir synlighet fra 1-4, 4-8 og 8-11 punkter.

Det er ikke stor forskjell i synlighet mellom de to alternativene, men det er noen flere punkter fra hovedalternativet som er synlig fra det ytre byområdet i Ny-Ålesund og noen punkter fra det andre alternativet er synlig kun fra deler av sjøområdene utenfor (**figur 5.12**). Høydemodellen som er brukt til beregningene er laget med 5 meters oppløsning i det sentrale tiltaksområdet og gir en god framstilling her. Utenfor det sentrale området er høydemodellene grovere og framstillingene er mer omtrentlig, slik at det er vanskelig å konkretisere eventuelle viktige forskjeller mellom traseene på dette grunnlaget. Avstanden til traseen er store i landskapsrommet slik at en skånsomt bygget vei uansett ikke blir dominerende (se også **Figur 5.6 og 5.8**). Antennene vil derimot bli godt synlig i det meste av dette landskapsrommet bortsett i den sydvestlige delen av kartutsnittet der terrenget ligger delvis skjermet av fjellryggen ved flyplassen og forlengelsen av denne.



Figur 5.12. Forskjellen i synlighet mellom de to traseene. I det blå området er det vestre alternativet best synlig, mens hovedalternativet er mest synlig i det røde området.

5.3 Vegetasjon og planteliv

Ulike områder, vegetasjonstyper og arter har ulik toleranse for påvirkning, og påvirkning fra dette tiltaket medfører nedbygging av areal og eventuelt endret dreneringsmønster i nærliggende områder. Det er relevant å dele vurderinger av konsekvens inn i anleggsfase (inkludert detaljplanlegging) og driftsfase. Anleggsfasen har relativt kort varighet, men er helt klart mest kritisk med tanke på konsekvenser for vegetasjon og planteliv. Driftsfasen kan oppfattes som permanent, men med mindre direkte konsekvenser (utover det som oppstår i anleggsfasen).

5.3.1 Nedbygging og anleggsvirksomhet (direkte påvirkning)

Det foreslåtte tiltaket vil medføre direkte nedbygging av areal til vei, antenner og tilhørende bygninger. Dette er en forutsetning for selve tiltaket, så her er konsekvensen en enten-eller-situasjon; skal anlegget bygges på denne måten vil disse arealene gå tapt. Bevaring og gjenbruk av toppmasser (vegetasjon og jord) kan medvirke til å redusere omfanget i overgangsarealene mot inngrepene, dette blir beskrevet i kapittel 6.

Ulike vegetasjonstyper reagerer ulikt på mekanisk påvirkning, og i hvor stor grad vegetasjonstypen tåler påvirkning uten å bli ødelagt eller påvirket kalles *slitestyrken*. Slitestyrken avhenger av fysiske forhold som jordstruktur, vanninnhold, terrengoverflate og av hvilke arter og plante-samfunn som vokser på stedet. Forebyggende tiltak for å bedre slitestyrken har ingen hensikt i arealer som skal bygges ned, men kan ha det på arealer som utsettes for moderat forstyrrelse, som for eksempel ferdsel til fots eller med motorkjøretøy. I dette tiltaket betyr det at inngrep utenfor vei og anleggsområdene må unngås.

Vegetasjonsdekket i influensområdet er svært sårbar for fysisk forstyrrelse. Det er påvist at passasje med tungt kjøretøy over denne typen arktisk vegetasjon kan medføre varige kjøre-

spor (Råheim, 1992). I anleggsfasen skal store maskiner brukes ute i området. Disse trenger et areal å bevege seg på og dette representerer en fare for kjøring i omkringliggende terreng. Tilsvarende vil alle midlertidige riggområder, masselager etc. representere en direkte påvirkning på vegetasjonsdekke, med sannsynlig langvarig effekt. Omfanget av slike tilleggsinngrep kan påvirkes av utbygger og entreprenør gjennom planlegging og gjennomføring av anleggsarbeidet (Hagen og Skrindo, 2010). Alle arealene som blir brukt til kjøring eller riggområder vil bli påvirket. Det viktigste avbøtende tiltaket langs anleggsområder er å redusere inngrepsomfang og minimere arealbruk. Definerings og merking av inngrepsgrenser, riktig plassering av riggområder og kursing av entreprenører er eksempel på konkrete tiltak man har erfaring med fra veibygging i sårbar vegetasjon på fastlandet (Hagen & Skrindo, 2010).

Områder med vegetasjonsdekke har en evne til regenerering eller *gjenvekst* etter påvirkning. Evnen til gjenvekst varierer mye, avhengig av faktorer som jordforhold, terreng, vanntilgang, artssammensetning og omfanget av påvirkning eller slitasje (se f.eks. Hagen, 2003b). I arktiske områder har de fleste vegetasjonstypene dårlig gjenvekst. Gjennom god planlegging og skånsom bruk av tilleggsarealer i anleggsfasen kan det gjennomføres avbøtende tiltak for å optimalisere gjenveksten etter inngrep. Gjenbruk av toppmasser fra områder som er nedbygd er et slikt tiltak, overflatebehandling for å løsne komprimert jord kan bedre gjenveksten, men kan også medføre erosjonsfare i fint substrat. Kunnskap fra restaureringsforskning i arktiske områder bør inngå i planleggingen før eventuell anleggsstart (f.eks. Hagen, 2003a, Klokke & Rønning, 1987). Erfaringer fra arktiske og alpine områder viser at gjenvekst tar svært lang tid, spesielt i tørre områder, og selv om de økologiske prosessene kommer i gang vil det ta svært lang tid før det etableres ny vegetasjon i et inngrep.

Det er både juridisk og økologisk akseptert at det ikke skal brukes innførte frø for å etablere ny vegetasjon i ødelagte områder (jf bestemmelser i Svalbardmiljøloven).

5.3.2 Endring i drenering og indirekte påvirkning

Deler av influensområdet ligger i svakt hellende terreng. Etablering av veilegеме med tilhørende grøfter kan påvirke naturlig vannsig i området. Bare en svak forhøyning i terrenget vil påvirke smelting av permafrost, slik at veien blir en barriere med iskjerne. Ovenfor veien vil det bli økt fuktighet, mens nedsiden blir tørrere. Slike endringer i vanntilgang påvirker plantesamfunnene, med endring i artssammensetning og biomasseproduksjon. Ettersom årene går kan denne endringen føre til mer frodig og grønt vegetasjonsdekke på den fuktige sida og mindre frodig på nedsida. Veien vil da framstå som skille mellom de to og dermed bli mer synlig enn den gjør de første årene. Drensrør som leder vann gjennom veien vil delvis avbøte dette, men lokalt kan det bli endringer i fuktighetsforhold som følge av veien.

Det kan bli noe støv i området gjennom anleggsfasen og fra kjøring langs veien den første driftssesongen, men i følge NILU (Dag Tønnesen, *pers.med.*) vil tiltaket ikke føre til målbare støvmengder og forventes ikke å ha effekt på vegetasjonen i området.

5.3.3 Oppsummering av konsekvenser for vegetasjon og planteliv

Innenfor veg- og anleggsarealene blir all vegetasjon ødelagt. I tillegg vil vegetasjon i nærområdene til anleggene være direkte truet av anleggsvirksomheten dersom det forekommer kjøring eller annen virksomhet her. Det viktigste avbøtende tiltaket er å begrense arealbruken, gjennom god planlegging og høy bevissthet hos byggherre og entreprenør. I tillegg bør toppmasser og vegetasjon som fjernes langs veitraseen gjenbrukes for å bedre gjenvekst i veiskjæring og i overgangssoner mot inngrepene. Dette krever også god planlegging som integreres i detaljplanlegging av prosjektet fra start til mål.

Plassering av veitrase kan til en viss grad påvirke vegetasjonen indirekte gjennom endring i dreneringsmønster i tilknytning til fuktgivende vegetasjonstyper. Det er ikke påvist at det planlagte tiltaket vil komme i direkte berøring med rødlista karplanter eller sjeldne moser- og lavar-

ter. Dårlig stedfesting av eksisterende data gjør det umulig å garantere dette, men de dokumenterte rødlisteartene i området er knyttet til fuktige vegetasjonstyper. Vegetasjonen i influensområdet er en mosaikk av tørr og fuktig, der de planlagte veitraseene i hovedsak følger de tørre heiene, men stedvis også krysser fuktigere områder.

Avbøtende tiltak kan redusere konsekvenser av inngrep på vegetasjon utenfor selve veitraseen og det nedbygde arealene ute i instrumentparken. Virkningene av avbøtende tiltak på vegetasjon har direkte sammenheng med vurderingene av virkningen på landskapet lokalt. Strukturen og de detaljerte terrengforholdene er styrende for den detaljerte fordeling av vegetasjonstyper. Dersom veien bryter med terrengformene på tvers av strandvollene blir synligheten og virkningen forsterket av at vegetasjonen følger landskapsstrukturene.

5.4 Dyreliv

Ulike dyrearter har ulik toleranse for påvirkning og forstyrrelse av menneskelig aktivitet, til forskjellige tider på året. Forstyrrelse kan defineres som en påvirkning som fremkaller en respons hos dyr (Frid og Dill, 2002). Denne respons kan enten være tydelig og direkte gjennom plutselig endring i atferd (for eksempel gjennom flukt), eller mer usynlig gjennom unnvikelse av områder med menneskelig aktivitet. For utfyllende bakgrunn vises til Overrein (2002) og Vistad et al. (2008), som begge gir fylldige sammenstillinger generelt om forstyrrelse som fenomen med særlig relevans til Svalbard. Dyrs sårbarhet for forstyrrelse kan defineres ut i fra ulike innfallsvikler: 1) Økologisk (egenskaper ved arten), 2) Grad/type påvirkning (egenskaper ved påvirkningen) og 3) Bevaringsbiologisk verdi (rødlistestatus og tilstand). Forstyrrelse har en økologisk konsekvens utelukkende om det er effekter på populasjonsnivå. Forstyrrelse kan imidlertid også ha en etisk konsekvens dersom total urørthet er et definert mål (se Vistad et al. 2008, kap 3.2)..

5.4.1 Sårbarhet og effekter på invertebrater

Endringer i vegetasjonsdekke og kompakthet i jorda

Jordinvertebratsamfunnet er begrenset til den organiske jorda, og kan derfor være meget sensitiv for endringer i vegetasjonslaget, jordens fuktighetsstatus og kompakthet. Fjerning av vegetasjonslag og organisk jord vil derfor kunne ødelegge habitatet for flertallet av invertebratene akkurat langs selve veitraseen. Endringer i mikrohabitatet kan ha effekter på den lokale jordinvertebratfaunaen og medføre redusert tetthet og artsrikdom.

Endringer i jordens fuktighet

Forandringer av avrenningsmønster kan føre til endringer i jordas fuktighetsstatus. Det er kjent at Collembola er sterkt sensitive for endring i fuktighet, mens de mer resistente oribatidmiddsamfunnene kan tolerere langt tørrere forhold (Coulson et al. 1996). Det er tilsvarende forventet at endringer i jordfuktighet vil ha effekter på enchytaide- og nematodesamfunnene.

Forurensning rundt antenneanlegget

Invertebratfauna er svært sårbar for lokal forurensning (Birkmoe & Leinaas 1999, Højer et al. 2001, Sjursen & Holmstrup, 2004, Schmidt & Jensen 2005, Cortet et al. 2006, Holmstrup et al. 2008). Det er ingen ting som tyder på at tiltaket skal gi forurensning, men det er svært viktig å ha fokus på å unngå enhver form for forurensning både under anleggsfasen og driftsfasen.

Jordinvertebratsamfunnet er generelt robust, og ved enkelte forstyrrelser vil også nye muligheter åpnes for andre arter, for eksempel edderkopper (Hodkinson et al. 2002). Trolig er alle arter som finnes i nærheten av tiltaket vanlig langs hele vestkysten av Svalbard, og de fleste gjennom hele polarregionen. Området er sparsomt vegetert med lite utviklet jordsmonn. Det forventes ikke at det er noen *hot spots* for invertebrater innenfor influensområdet, og ingen av de aktuelle artene er ansett for å være truede på Svalbard. Selv om det er mulig at en av de to en-

demiske bladlusartene vil finnes på Brandalspynten og langs skråningene hvor veitraseen er foreslått, er denne arten relativt vanlige i enkelte lokaliteter rundt Kongsfjorden og Isfjorden.

5.4.2 Sårbarhet og effekter på fugl

Bakkehekkende fugl

Generelt er bakkehekkende fugl sårbare for menneskelig forstyrrelse. Flere av disse artene har en krevende foreldreinvesteringsperiode hvor kyllinger fores ved reiret eller i nærheten av reiret. Vadere er såkalte reirflyktende, og ungene bruker et stort areal rundt reiret for å finne mat sammen med foreldrene. Gjentatt forstyrrelse kan medføre redusert produktivitet (Leseberg et al 2000, Arimitsu et al. 2007). Forstyrrelse i rugetida kan også føre til dårligere hekkesuksess (Verhulst et al. 2001). Ferdsel i sårbare hekkeområder bør unngås. Inngrep som reduserer tilgjengelig hekkeareal har direkte negativ konsekvens.

For tyvjo har territoriet en viktig funksjon for reproduksjonen og for båndet mellom partnerne. Et par kan holde sammen i det samme territoriet gjennom hele livet. Det er antakeligvis veldig kostbart å etablere territorium og innarbeide rutiner med partneren. Derfor vil et par som opplever at territoriet blir forringet, ikke ha lett for å reetablere seg andre steder med suksess.

De alternative vegtraseene kommer i konflikt med to tyvjo-territorier. Det østlige veialternativet vil ramme det østlige tyvjoparet (T1, **Figur 4.13**). Det vestlige veialternativet vil ramme det vestlige paret (T2, **Figur 4.13**). Vei-alternativene er planlagt så nære hekkelokalitetene at de forringer hekkehabitatene. Hvis byggingen av veien foregår i hekketiden, er det grunn til å anta at begge parene blir forstyrret og at hekkingen mislykkes. Hvis anleggsfasen foregår utenfor hekketiden er det grunn til å anta at forstyrrelsen blir mindre. Likevel, en vei som skjærer gjennom sentrale deler av territoriet, nært hekkehabitatet, vil forringe territoriekvaliteten og hekkehabitatet. Det er usikkert hva som blir langtidseffekten av dette. Mulige effekter er at de prøver å flytte reirlokalisiteten innenfor territoriet, slik at det blir lengre avstand til veien. De kan også velge å flytte vekk fra territoriet. Begge responser kan ha negativ effekt på framtidig hekkesuksess.

Tyvjo-parene inngår i en internasjonal forskningsstudie på tyvjoens migrasjon og valg av overvintringsområder. Begge individene i det østlige paret (T1) er instrumenterte med loggere som avdekker hvor de flyr gjennom hele året. Dette har betydning for verdisetningen vi gir på tyvjo. At tiltaket har negative konsekvenser på forskningsprosjektet er likevel ikke vektlagt her, ettersom virkning for forskning vil bli utredet av NIBR. Det er et relativt lavt antall tyvjo-par som blir rammet av dette inngrepet, men de to parene utgjør ca 12% av det totale antallet hekkende tyvjo på Brøggerhalvøya øst for Kvadehuken. Det er ytterligere ett par som er rammet av et nyetablert masseuttak ved Tvillingvatnet. Det betyr at 18% av parene i dette området kan komme under press fra infrastruktur, og det har en negativ lokal betydning.

Valg av vei-alternativ må forholde seg til om man skal forstyrre det ene hekkeparet mer enn det andre. Her heller vi mot at det for tyvjo er bedre å velge det vestlige veialternativet. Det vestlige paret blir da mest forstyrret, men vi antar at dette paret (T2) er mindre etablert enn det østlige (T1). For bestanden sin del, så har etablerte par større betydning enn nyetablerte par.

For vadefugl, så viser denne utredningen at den planlagte veitraseen kommer i konflikt med én sikker hekkelokalitet til fjæreplytt, (FP1, **Figur 4.12**) og én antatt hekkelokalitet til fjæreplytt (FP2). Fjæreplytt er en vanlig art på Svalbard. Det er ikke utarbeidet alternative veitraseer ved hekkelokalitet FP1. Akkurat denne hekkelokaliteten vil forsvinne med den foreslåtte veien. På samme måte som tyvjo, har de fleste vadere stor grad av partrohet og stedtrohet. De holder sammen i monogame parforhold og har ofte faste reirlokalisiteter (Karl Birger Strann, NINA, *pers.med.*). Det er uklart om fjæreplyttparet klarer å etablere en ny hekkelokalitet i nærområdet. På samme måte som for tyvjo finnes det lite kunnskap som grunnlag for at vi kan forutsi dette. Generelt vet vi at det er en belastning for parforhold hos fugl å mislykkes med hekkingen

og miste reirlokalisiteten. Det peker i negativ retning for framtidig hekkesuksess for de berørte lokalitetene. Vi antar at det kan ha en viss avbøtende virkning hvis anleggsarbeidene gjøres utenfor hekketiden. Da kan paret bruke tiden før egglegging, etter at veien er bygd, til å prøve å reetablere seg på en ny hekkelokalitet i nærheten.

Den planlagte veien går også inntil et område som ble antatt som hekkeområde for sandløper i 1996 (SL, **Figur 4.13**). Dette ble verken bekreftet eller avkreftet gjennom vårt feltarbeid i 2010. På bakgrunn av observasjonene fra 1996 kan vi slå fast at området er et potensielt hekkehabitat for sandløper (Bangjord 1996, 1999), en art som har kategorien VU (sårbar) på Rødlista.

Vadefugl er plassert sammen med tyvjo i grafen som viser konsekvenser av inngrepet (**Figur 6.1**), fordi begge disse gruppene er bakkehekkende fugler som blir påvirket av den planlagte veien. Hvis vi kun ser på vadefugl, så er verdisetningen avhengig av forekomst av sandløper. Hvis vi hadde avdekket med sikkerhet at sandløper ikke hekker i dette område, og bekreftet dette med observasjoner over flere år, ville verdisetningen av vadefugl blitt redusert vesentlig.

Fugl i Brandalslaguna

Brandalslaguna er en etablert hekkelokalitet for smålom, og i tillegg antar vi at fjæreplytt (FP2, **Figur 4.13**) og snøspurv hekker like ved. Tidligere har det også hekket ærfugl, terner og tyvjo rett ved laguna. Smålomen er en sky fugl, og den blir lett forstyrret. Derfor vil hekkelokaliteten forringes av de planlagte inngrepene, og det er grunn til å tro at smålomen vil slutte å hekke her. Brandalslaguna har også andre funksjonsområder for fuglelivet som blir påvirket av det planlagte inngrepet. Dette inkluderer funksjonsområder som næringstilgang, beskyttelse, hvileplass, drikkeplass og vaskedam. Det er en rekke arter som benytter seg av disse funksjonene (se **Tabell 4.2**). Ærfugl med unger og havelle er de mest tallrike. Våre observasjoner tyder på at Brandalslaguna har en viktig funksjon for oppfostring av de aller yngste ærfuglungene. Omfanget av dette er ukjent, men hvis det er relativt stort, så har dette regional betydning for ærfuglbestanden i Kongsfjorden.

Det er stor grunn til å anta at både anleggsfasen og driftsfasen av de planlagte inngrepen kan ha effekt på fuglelivet i Brandalslaguna. Det største problemet er at man planlegger å bygge antenne-anlegget helt inntil laguna, og at det blir veldig tett mellom dyreliv og anlegg/aktivitet. Både i anleggsfasen og i driftsfasen vil man kunne redusere effekten betydelig ved å etablere anleggene lengre vekk fra laguna. I tillegg vil det kunne ha avbøtende betydning at anleggsarbeidene foregår i tiden utenfor hekketiden. Det er planlagt arkitektoniske løsninger for å skjerme aktivitet i driftsfasen mot dyrelivet, blant annet ved at innkjøring med kjøretøyer og aktivitet ikke skal foregå mellom anleggene og laguna. I tillegg planlegges det minimalt med ferdsel utendørs i området i driftsfasen. Disse aspektene har positiv betydning. Likevel, det er risikabelt å bygge slike anlegg så tett opp mot en verdifull lokalitet for fuglelivet. Vi er ganske sikre på at Brandalslaguna forringes av de nåværende planene, men at effektene kan reduseres ved avbøtende tiltak. Det inkluderer å trekke anleggene lengre vekk fra laguna og at anleggsarbeidene foregår utenfor hekketiden.

Hvitkinngås

Menneskelig forstyrrelse kan ha negative effekter på gås, både gjennom endring av atferdsmønster (oppfluksrespons), men ikke minst gjennom økte predasjonsrater (Madsen et al. 2009). Hvitkinngås benytter mange deler av influensområdet. Det inkluderer både næringssøkende gåsefamilier og mytende gjess. Dammene er sentrale fordi vegetasjonen er rikere rundt dammene og fordi dammene gir beskyttelse mot fjellreven. Anleggsaktivitet i området vil kunne påvirke bevegelsene til gjessene mellom de ulike delene av influensområdet, men hvis anleggsaktiviteten legges til tiden utenfor hekketiden vil selve anleggsaktiviteten ikke ha noen effekt.

Den planlagte veien vil kunne beslaglegge noe areal som potensielt kan benyttes av beitende gjess, men vi anser ikke dette som veldig viktige beitearealer. Veien, antenneanleggene og aktivitet ved disse inngrepene vil kunne påvirke gjessenes bevegelse noe. Vi vet fra Ny-

Ålesund at gjessene kan tilpasse seg slik aktivitet til en viss grad, som at de er mer aktive i slike områder på natten enn om dagen. Influensområdet har vært det området ved Ny-Ålesund som har vært minst berørt av infrastruktur og aktivitet hittil. Det er negativt at gjessene, og dyrelivet for øvrig, presses fra stadig flere kanter i og ved Ny-Ålesund. Mytende gjess har begrenset bevegelsesmulighet fordi de ikke er flyvedyktige under mytingen (fjærskifte). Dette er en periode hvor de er mer utsatt for ytre forstyrrelse. Deltaet ved Bayelva er et viktig område for mytende gjess. Dette området blir lite berørt av selve inngrepene, men økt aktivitet kan få innvirkning på hvordan gjess bruker det samlede området gjennom sommersesongen. Det samme gjelder dammene ved Knudsenheia, som også kan være viktige for mytende gjess. Forutsatt at økningen i ferdsel blir beskjeden i driftsfasen, forventer vi kun begrenset effekt av tiltaket på gjessene.

5.4.3 Sårbarhet og effekter på pattedyr

Svalbardrein

Svalbardrein reagerer på forstyrrelse, enten det er knytte til helikopter, snøskuter eller aktivitet til fots (Tyler 1991, Overrein 2002, Vistad et al. 2008). Svalbardreinen kan tilpasse seg til noe aktivitet (Colman et al. 2001), og det skyldes delvis at Svalbardreinen lever i et predatorfritt miljø (Loe et al. 2007). Svalbardreinen er mest sårbar for forstyrrelser på sein vinteren og i kalvingstiden (Overrein 2002). Svalbardreinen reduserer sitt aktivitetsnivå vinterstid (Loe et al. 2007), trolig for å spare energi. Provokasjoner i denne tiden, særlig i år med mye ising vil trolig kunne medføre kritiske tap av energireserver ved gjentatt forstyrrelse. I kalvingstiden, som er primært i de to første ukene i juni, kan simler med kalv være mer vare. Det kan synes som de trekker inn i sidedaler og opp i dalsidene i denne perioden, men det er uklart om dette skyldes unnvikelse.

Det antas at reinen som oppholder seg i områdene nært Ny-Ålesund er relativt tilvendt menneskelig aktivitet, og det er derfor grunn til å tro at aktiviteten knyttet til adkomstvei og antenneanlegg ikke vil ha nevneverdig innvirkning på reinsbestanden og overvåkingen på Svalbardrein på Brøggerhalvøya (Ronny Aanes, Direktoratet for naturforvaltning, *pers.med.*). Tap av beiteareal er begrenset til nedbygd areal (se innledning til kapittel 5).

Det pågår imidlertid forskning på effekten av reinbeite på vegetasjon innenfor influensområdet. Det er lagt ut forskningsfelt med uthegninger som ble satt opp før re-introduksjonen av rein i 1978. Ett av disse gjerdene ligger 40 m fra den foreslåtte veitraseen (**Figur 5.5**). Vi henviser til NIBR sin utredning av konsekvensene på forskningsaktiviteten.

Fjellrev

Fjellrev er særlig sårbar for forstyrrelser i yngletida og ved ynglehiet. Hilokaliteten inne i Ny-Ålesund og de andre kjente hilokalitetene ligger for langt unna til at adkomstvei og antenneanlegg vil ha negativ effekt på fjellreven i området. Ingen av hiene kommer i direkte konflikt med foreslåtte inngrep, og negative effekter av forstyrrelse knyttet til det tekniske anlegget og driften er ikke sannsynlig.

Lokal avfallshåndtering, eventuell mating kan ha attraksjonseffekt på fjellreven. Ikke sjelden etablerer fjellrev seg rundt anleggsvirksomhet og avfallsplasser i Arktis. Mating var nok også grunnen til at fjellreven etablerte hiet under et av husene i Ny-Ålesund (nå er mating forbudt); dette hiet ble også benyttet da King Bay drev kulldrift der før 1962 (Eva Fuglei, Norsk Polarinstitutt *pers.med.*). Det er ikke ønskelig med denne type påvirkning og økt tilgang til matressurser bør unngås ved lukket avfallshåndtering rundt anlegget. Gitt disse forhåndsregler, vil anlegget og aktiviteten rundt anlegget trolig heller ikke påvirke fjellrevovervåkingen som drives i området (Eva Fuglei, Norsk Polarinstitutt, *pers.med.*). Dersom inngrepene får negative konsekvenser for fuglelivet i området, kan man imidlertid forvente at området får noe redusert kvalitet for fjellrevens næringssøk der.

Sjøpattedyr

Forstyrrelse av ringsel og storkobbe er trolig ikke relevant å vurdere nærmere i denne sammenheng, da ferdsel på land i liten grad vil ha forstyrrelses effekter som har noen konsekvens. Eventuell adkomst over isen ut til antenneanlegget vil kunne medføre noe mer forstyrrelse dersom det ligger sel på isen, men et rettlinjert veivalg vil ikke berøre kasteområder.

5.4.4 Oppsummering av konsekvenser av den planlagte aktiviteten for dyrelivet

Etablering av adkomstvei fra flyplassen til Brandalslaguna og antenneanlegg ved Brandalslaguna vil gi lokale negative konsekvenser for dyrelivet, særlig for bakkehekkede fugl og fuglelivet i og ved Brandalslaguna. Forventende konsekvenser er oppsummert i **Tabell 5.1**. Det er lite sannsynlig at tiltaket skal medføre forurensning, men eventuelle uhell med forurensning og avrenning vil kunne ha negativ effekt på insektfaunaen i og ved Brandalslaguna, som også kan ha følger for fugl. Forurensning er ikke tatt inn i **Tabell 5.1**.

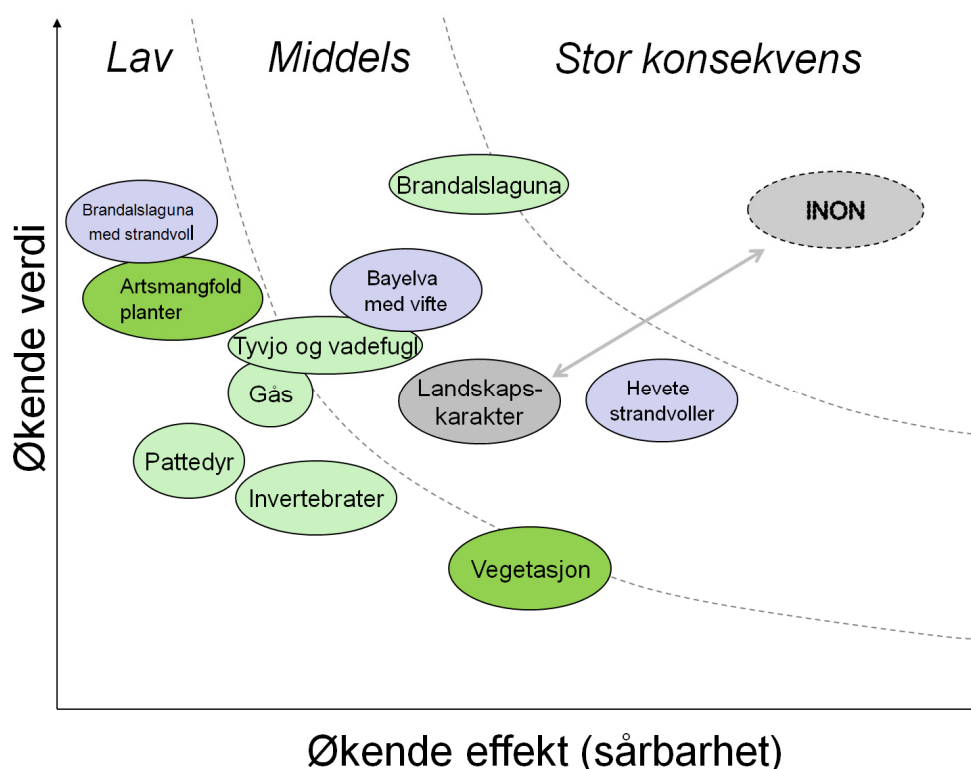
Tabell 5.1. Oppsummering av kilder som kan føre til negative konsekvenser for dyrelivet fra etablering og drift av adkomstvei og antenneanlegg. LNE= lokal negativ effekt, IE= ingen effekt, IR= ikke relevant

	Konsekvenser av planlagt aktivitet:		
	Tap av areal	Forstyrrelse anleggsarbeid	Forstyrrelse aktivitet/drift
<i>Invertebrater</i>	LNE	LNE	IR
<i>Hekkende vadfugl</i>	LNE	LNE	LNE
<i>Hekkende Tyvjo</i>	LNE	LNE	LNE
<i>Hvitkinngås</i>	IR	LNE	LNE
<i>Fugl Brandalslaguna</i>	LNE	LNE	LNE
<i>Rype</i>	IR	IE	IE
<i>Svalbardrein</i>	LNE	LNE	IE
<i>Fjellrev</i>	IR	IE	IE
<i>Marine pattedyr</i>	IR	IE	IE

lene blir berørt av veibyggingen. Begge veialternativer følger i stor grad terrengstrukturene slik at den visuelle effekten blir relativt liten. Strandvollene som landskapskomponent blir imidlertid uansett påvirket og konsekvensen vurderes til middels negativ. Dette forutsetter skånsom anleggsdrift og ikke sideinngrep langs veien.

Vegetasjon og planteliv. De planlagte inngrepene har liten konsekvens for vegetasjon i tiltaksområdet. Verdien av vegetasjon i influensområdet er allerede redusert de siste tiårene som resultat av kraftig overbeite fra rein. Det er ikke påvist at inngrepene vil påvirke forekomster av rødlistearter eller artsmangfoldet i området (**Figur 6.1**).

Dyreliv. De planlagte inngrepene har stor til middels konsekvens på fuglelivet i Brandalslaguna. Brandalslagunas verdi som hotspot for fuglelivet kan forringes av de planlagte inngrepene, fordi vi forventer at forstyrrelsene vil endre fuglenes måte å bruke laguna på. Brandalslaguna har i deg mange funksjonsområder. Tiltaket har også middels til lav konsekvens på hekkende tyvjo og vadere, fordi veien ødelegger/forringer hekkelokaliteter. Inngrepene har middels-lav konsekvens for mytende gås, og lave konsekvenser på pattedyr og invertebrater (**Figur 6.1**).



Figur 6.1. Vurdering av konsekvenser basert på sammenstilling av verdier og sårbarhet (effekt av tiltaket). Figuren baserer seg på sammenstilling av forholdet mellom verdier slik de er beskrevet i kapittel 4 (se også Tabell 6.1) og sårbarhet slik det er beskrevet i kapittel 5. Lysegrønne bobler tilhører tema dyreliv, mørkegrønne tilhører planteliv, blå bobler omfatter landskapselementer. De grå boblene er knyttet til tema landskap. Boblen INON er stiplet for å markere at verddivurderingen er avhengig av formelle bestemmelser knyttet til etablering av INON på Svalbard (se teksten for nærmere diskusjon). Konsekvensgraden av endring i urørthet vil ligge mellom plasseringen av INON i figuren og plasseringen av landskapskarakter, markert ved grå pil.

Av **Figur 6.1** framkommer det at de største konsekvensene av den planlagte utbyggingen er knyttet til endringer i inngrepsfrie områder (INON), Brandalslaguna sin verdi som funksjonsområde for fugl og de hevede strandvollene som landskapselement ned mot bukta utenfor Bayelva.

6.2 Avbøtende tiltak

I selve tiltaksbeskrivelsen er det lagt inn flere forutsetninger som medvirker til å redusere negative effekter av utbyggingen, som at veien skal bygges smal og med tynt bærelag og at det er laget innendørs ganger mellom antennene for å redusere utendørs ferdsel ved Brandalslaguna. Om noen av disse forutsetningene ikke blir oppfylt vil konsekvensgraden øke, dvs. boblene flytte seg mot høyre i **Figur 6.1**. En detaljert tilpassing i terrenget vil trolig kunne virke noe avbøtende på konsekvensgraden for strandvollsystemet (**Figur 6.3 a**), men her er forutsetningene for god landskapstilpassing allerede i stor grad lagt inn i vurderingen. Mindre justeringer i traseen rett etter flyplassen og ved kryssingen av Mørebekken vil også virke generelt avbøtende for landskapsvirkningen og tilsvarende tilpasninger kan også unngå at veien kommer i direkte kontakt med reir.

Utover de avbøtende tiltakene som allerede ligger inne i prosjekter er det også andre avbøtende tiltak som kan redusere virkninger for en eller flere av temaene som er omfattet av denne utredningen. Disse beskrives nedenfor og i tillegg har vi illustrert betydningen av tiltakene i **Figur 6.3 a-c**. De enkelte tiltakene har relevans for følgende utredningstema:

- Landskapsvirkninger: tiltak 3, 4
- INON: ingen (INON er en indeks som har et innslagspunkt (enten eller) og kan ikke avbøtes dersom instrumentparken blir etablert på Brandalsletta)
- Dyreliv: spesielt tiltak 1, 2, men også 3 og 4
- Vegetasjon: tiltak 3, 4.

Avbøtende tiltak 1. Plassere instrumentparken lenger vekk fra laguna.

Et tiltak som vil redusere konsekvensene på dyrelivet i Brandalslaguna vesentlig er å trekke bygninger og infrastruktur 75-100 m vekk fra laguna. Dette vil ha stor positiv effekt både i anleggsfasen og i driftsfasen. Etter vår vurdering er 75-100 m er tilstrekkelig for at effekten skal bli lav og at fuglelivet skal forbli relativt uforstyrret (**Figur 6.3 c**). Det er nærliggende å trekke parallellt til fuglefredningsområdet rundt Solvatnet i Ny-Ålesund, som har en buffersone rundt vannet som har klart å bevare mye fuglelivet i og ved Solvatnet.

Tiltak 1 vil også være gunstig for Brandalslaguna i forhold til eventuell forurensning, slik som spill av drivstoff eller olje, selv om det er grunn til å tro at fare for slike forurensningsuhell er liten. Faren for slik forurensning er kanskje høyere i anleggsfasen, med bruk av mange anleggsmaskiner, enn i driftsfasen. En buffersone på 75-100 m vil gi en vesentlig fortynnings- og filtreringseffekt og samtidig gi mer tid til beredskapstiltak.

Avbøtende tiltak 2. Velge riktig tidspunkt for anleggsarbeid.

Hvis byggingen av antenneanlegget og veien blir gjort utenfor hekketiden, dvs. etter 25. august eller før 15. mai, vil det redusere konsekvensene på fuglelivet i og ved Brandalslaguna og på de hekkende tyvjoeparne, samt de hekkende vadefuglene (**Figur 6.3 c**).

I forhold til konsekvenser av de foreslåtte veialternativene på bakkehekkende fugl, så har vi også vurdert veialternativer som både ligger enda lengre øst og enda lengre vest. Begge disse alternativene vil ha negative konsekvenser, enten på fuglelivet ved dammene på Knudsenheia eller for mytende gress i deltaet i Bayelva. Derfor anser vi ikke dette som gode alternativer.

Avbøtende tiltak 3. Skånsom veibygging og begrense arealbruk i anleggsfasen

Begrensing av arealbruk er vesentlig for å begrense inngrepsomfang i tilknytning til anleggsfasen. I Håndbok for økologisk restaurering (Hagen & Skringo 2010) beskrives systematisk hvor-

dan slike tiltak kan inngå i planleggingsfasen og anleggsfasen av et veiprojekt. I planleggingsfasen må det etableres prosedyrer for massehåndtering, mellomagring og tilrettelegging for optimal restaurering. Inngrepsgrenser må defineres og nivå på eventuelle straffereaksjoner ved brudd dersom grensene overskrides må fastsettes. Fagfolk innen landskap og økologi bør bidra med innspill ved utforming av anbudspapirer (dersom oppdraget skal ut på anbud) slik at oppdraget beskrives riktig ut fra krav til skånsomhet og avbøtende tiltak. Det er skissert behov for møteplasser i anleggsfasen, men at disse skal tilbakeføres og restaureres. Møteplassene må plasseres slik at muligheten for restaurering blir optimal og toppmasser mellomagres og tilbakeføres etter avsluttet anleggsfase.

Når selve anleggsarbeidet skal igangsettes er det avgjørende at kravene i prosjektet formidles ut til entreprenøren og maskinførere. Ved flere store anleggsprosjekter i sårbar natur har det vært gode erfaringer med å holde et kort kurs for den entreprenøren som skal gjennomføre anleggsarbeidet før arbeidet starter (Kongsbakk & Skrindo 2009, Martinsen & Hagen 2010).

Tiltak knyttet til gjenbruk av toppmasser representerer et nytt prinsipp ved arktisk veibygging og her er det viktig å bruke fagkompetanse innen økologi og landskap som har erfaring med denne typen tiltak fra sammenliknbare områder (for eksempel norsk høgfjell). Dette vil redusere negative konsekvenser både for vegetasjon, dyreliv og landskap (se **Figur 6.3 a-c**).

Selve anleggsfasen er svært kritisk med tanke på arealinngrep som ikke er direkte knyttet til selve anlegget. Derfor kan uheldige episoder eller mangelfull planlegging føre til unødige skader på vegetasjon, landskap og habitater nær veg/anlegg. Dersom de forutsetningene som er lagt for vegbyggingen ikke følges kan dette føre til økte konsekvenser, slik at boblene føres mot høyre i **Figur 6.3** (jfr tiltak 4).

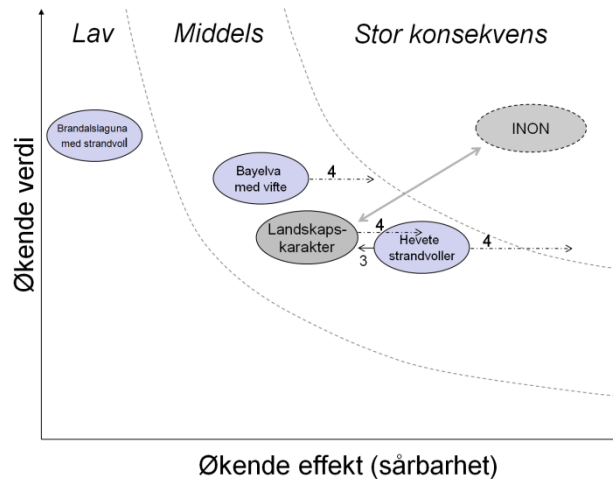
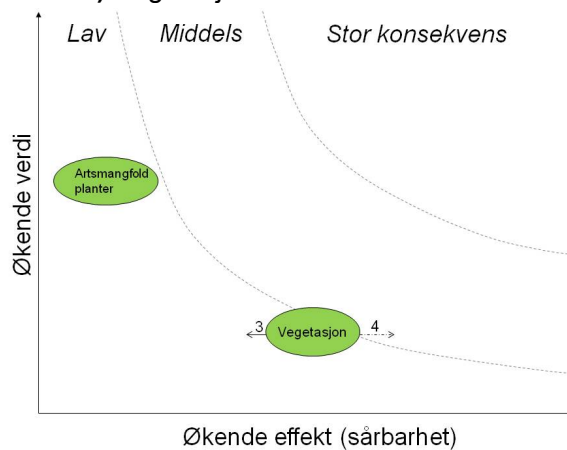
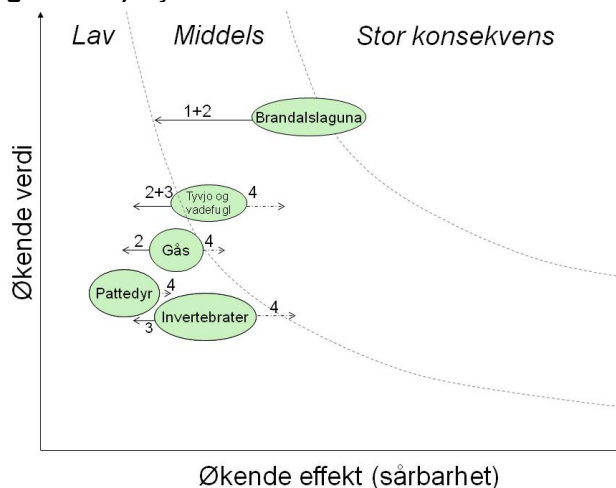
Avbøtende tiltak 4. Bevissthet om de strenge forutsetningene for veibygging i prosjektet

Den veien som tiltakshaver planlegger å bygge fra flyplassen ut til den nye instrumentparken er tenkt bygd på en skånsom måte med tynt bærelag og i enkel bredde. Dette representerer en type vei som skiller seg totalt fra de veiene som er bygd rundt Ny-Ålesund de siste tiårene. Dersom utbygging vedtas er det avgjørende at de krav som stilles til veien i tiltaksbeskrivelsen blir tydelig formidlet til byggherre og videre ut til entreprenørene.

Konsekvenser av en tradisjonell "Ny-Ålesund-vei" (**Figur 6.2**) vil være større for alle tema omfattet av denne utredningen og dersom forutsetningene for skånsom vegbygging endres kan dette føre konsekvensboblene i **Figur 6.3** mot høyre (antydnet som stiplede piler).



Figur 6.2. En tradisjonell Ny-Ålesund-vei, slik de er bygd i og rundt byen de siste tiårene.

Figur 6.3 a) Landskap**Figur 6.3 b) Vegetasjon****Figur 6.3 c) Dyreliv**

Figur 6.3 Avbøtende tiltak vil kunne redusere effekten på en del av elementene som er vurdert. a) Landskap og INON, b) Vegetasjon og planteliv og c) Dyreliv. Avbøtende tiltak 1-3 vil føre til redusert konsekvens av tiltaket for de aktuelle boblene i figuren (piler mot høyre). Ofte vil de avbøtende tiltakene i kombinasjon ha ekstra gunstig effekt, spesielt for dyreliv. Tallene i figuren henviser til de nummererte avbøtende tiltakene i teksten. Den stiplede pilen (4) mot høyre illustrerer fallhøyden dersom forutsetningene for denne nye typen veg ikke blir fulgt opp.

Overvåkning

For å følge eventuelle effekter av inngrepet bør elementene på dyreliv som vi har identifisert til å få middels til stor konsekvens av inngrepet overvåkes. Dette innebærer overvåkning i forkant av anleggsfasen, under anleggsfasen og etter at anlegget er etablert. Ved slik overvåkning er det viktig å se resultater både i lys av naturlig variasjon og effekt av tiltaket, og dette krever at overvåkningen inkluderer et eller flere kontroll-arealer uten nye inngrep. Under anleggsfasen er det viktig å følge opp at masseuttak, fyllinger av overskuddsmasse og eventuelle andre inngrep ikke oppstår utenfor definert inngrepsareal (se avbøtende tiltak 3).

7 Litteratur

- Aanes, R., Saether, B. E. & Oritsland, N. A. 2000. Fluctuations of an introduced population of Svalbard reindeer: the effects of density dependence and climatic variation. - *Ecography* 23: 437-443.
- Aanes, R., Saether, B. E., Solberg, E. J., Aanes, S., Strand, O. & Oritsland, N. A. 2003. Synchrony in Svalbard reindeer population dynamics. - *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 81: 103-110.
- Arimitsu, M. L., Romano, M. D. & Piatt, J. F. 2007. Ground nesting marine birds distribution and potential for human impacts in Glacier Bay. *Proceedings of the Forth Glacier Bay Science Symposium*. 2004. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report (eds J. F. Piatt & S. M. Gende), pp. 196-200.
- Bangjord, G. 1996. Pattedyr- og fugleregistreringer i Kongsfjordområdet sommeren 1996. Upublisert intern arbeidsrapport. Norsk Polarintitutt, Svalbardavdelingen.
- Bangjord, G. 1999. Pattedyr- og fugleregistreringer på Svalbard i 1996. Rapportserie Nr. 111, pp. 98, Norsk Polarintitutt, Tromsø.
- Birkemoe, T. & Leinaas, H.P., 1999: Reproductive biology of the arctic collembolan *Hypogastrura tullbergi*. *Ecography* 22, 31-39
- Boulton, G.S. & Rhodes, M. 1974. Isostatic uplift and glacial history in northern Spitsbergen. *Geological Magazine* 111: 481-576.
- Brattbakk, I. 1981. Vegetasjonskart 1:10 000 Brøggerhalvøya Svalbard. - Universitetet i Trondheim, Det Kgl. Norske Videnskapers Selskab, Museet, Botanisk avdeling, Trondheim.
- Brattbakk, I. 1985. Flora og vegetasjon. - I Øritsland, N. A., red. Svalbardreinen og dens livsgrunnlag. Universitetsforlaget, Oslo. s. 15-34.
- Brattbakk, I. 1986. Vegetasjonsregioner - Svalbard og Jan Mayen. Nasjonalatlas for Norge. Hovedtema 4: Vegetasjon og dyreliv. - Norsk polarintitutt.
- Colman, J. E., Jacobsen, B. W. & Reimers, E. 2001. Summer response distances of Svalbard reindeer Rangifer tarandus platyrhynchus to provocation by humans on foot. - *Wildlife Biology* 7: 275-283.
- Cortet J., Joffre R., Elmholt S, Coeurdassier M, Scheifler R, & Krogh P.H. 2006. Interspecific relationships among soil invertebrates influence pollutant effects of phenanthrene. *Environmental Toxicology and Chemistry* 25, 120-127.
- Coulson S.J. 2007. The terrestrial and freshwater invertebrate fauna of the High Arctic archipelago of Svalbard. *Zootaxa* 1448; 41-58.
- Coulson, S. J. & Refseth, D. 2004. The terrestrial and freshwater invertebrate fauna of Svalbard (and Jan Mayen). *Skrifter* (eds P. Prestrud, S. H. & G. H.), pp. 57-122. Norwegian Polar Institute Tromsø.
- Coulson, S.J., Hodkinson, I.D., & Webb, N.R. 2003 Microscale distribution patterns in high Arctic soil microarthropod communities: the influence of plant species within the vegetation mosaic. *Ecography*, 26, 801-809.
- Coulson, S.J., Hodkinson, I.D., Webb, N.R., Block, W., Bale, J.S., Strathdee, A.T., Worland, M.R. & Wooley, C., 1996: Effects of experimental temperature elevation on high-arctic soil microarthropod populations. *Polar Biol.* 16, 147-153.
- Elvebakk, A. & Prestrud, P., red. 1996. A catalogue of Svalbard plants, fungi, algae and cyanobacteria. Norsk Polarintitutt Skr.: - Norsk Polarintitutt, Tromsø. 395 s.
- Elvebakk, A. 2005. A vegetation map of Svalbard on the scale 1:3.5 mill. *Phytocoenologia*, 35, 951-967.
- Erikstad, L., Stabbetorp, O.E. & Often, A. 2010. Naturverdi- og endringsvurderinger for utvalgte områder i Vågå og Ringsaker kommuner. - NINA Rapport 552: 42 s.
- Erikstad, L., Lindblom, I., Jerpåsen, G., Hanssen, M. A., Bekkby, T., Stabbetorp, O. & Bakkestuen, V. (2006) Tverrfaglig verdiforståelse og verdsetting i konsekvensutredninger. *Kvaliteten på norske konsekvensutredninger. Gjennomgang, kvalitetsvurdering og metodeutvikling* (eds A. Tesli, J. Thomassen & J. Sørensen), pp. 121-152. NIBR, Oslo.
- Forman, S.L., Mann, D.H. & Miller, G.H. 1987. Late Weichselian and Holocene relative sea-level history of Brøggerhalvøya, Spitsbergen. *Quaternary research* 27: 41-50.
- Frid, A. & Dill, L. 2002. Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. - *Conservation Ecology* 6.

- Fuglei, E., Oritsland, N. A. & Prestrud, P. 2003. Local variation in arctic fox abundance on Svalbard, Norway. - *Polar Biology* 26: 93-98.
- Gislason, G. M. 2005 Origin of freshwater fauna of the North-Atlantic islands: present distribution in relation to climate and possible migration routes. *Internationale Vereinigung fuer Theoretische und Angewandte Limnologie Verhandlungen* 29, 198-203
- Hagen, D. (2003a) *Assisted recovery of disturbed arctic and alpine vegetation - an integrated approach*. Dr. scient. thesis, NTNU, Trondheim.
- Hagen, D. (2003b) *Tilbakeføring av Hjerkinns skytefelt til sivile formål. Temautredning "Revegetering"*. Allforsk, Trondheim.
- Hagen, D. & Skrindo, A. B. 2010. Håndbok i økologisk restaurering. Forebygging og rehabilitering av naturskader på vegetasjon og terreng., pp. 95. Forsvarsbygg, Oslo.
- Hessen, DO; Blomqvist, P; Dahl-Hansen G.A.P. 2004. Production and food web interactions of Arctic freshwater plankton and responses to increased DOC. *Archiv fur Hydrobiologie* 159, 289-307
- Hodkinson, I.D., Webb N.R., & Coulson, S.J. (2002) Primary community assembly on land - the missing stages: why are the heterotrophic organisms always there first? *Journal of Ecology*, 90, 569-577.
- Hodkinson, I.D., Coulson, S.J., & Webb, N.R. (2004) Invertebrate community assembly along proglacial chronosequences in the high Arctic. *Journal of Animal Ecology*, 73, 556-568.
- Holmstrup M., Bayley M., Sjørnsen H., Højer R., Bossen S. & Friis K. 2000. Interactions between environmental pollution and cold tolerance of soil invertebrates: A neglected field of research. *Cryoletters* 21, 309-314.
- Holmstrup M., Aubail A., Damgaard C. 2008. Exposure to mercury reduces cold tolerance in the springtail *Folsomia candida*. *Comparative Biochemistry and Physiology Series C*. 148, 172-177.
- Højer R., Bayley M., Damgaard C.F. & Holmstrup M. 2001. Stress synergy between drought and a common environmental contaminant: studies with the collembolan *Folsomia candida*. *Global Change Biology* 7, 485-494.
- Janiec, K. 1997: The comparison of freshwater invertebrates of Spitsbergen (Arctic) and King George Island (Antarctic). *Polish Polar Research* 17, 173-202.
- Johansen, B., Tømmervik, H. A. & Karlsen, S. R. (2009) Vegetasjonskart over Svalbard basert på satellittdata. Dokumentasjon av metoder og vegetasjonsbeskrivelser. *NINA Rapport*, pp. 54. Tromsø.
- Kings Bay (2009) Arealplan for Ny-Ålesund. pp. 41. Kings Bay AS, Ny-Ålesund.
- Klemsdal, T. 1986. Lagoons along the coast of the Svalbard archipelago and the island of Jan Mayen.. *Norsk geogr. Tidsskr.* 40: 37-44.
- Klokk, T. & Rønning, O. I. (1987) Revegetation experiments at Ny-Ålesund, Spitsbergen, Svalbard. *Arctic and Alpine Research*, 19, 549-553.
- Kongsbakk, E. & Skrindo, A. S. 2009. E10 Lofotens fastlandsforbindelse. Landskapstilpasning og naturlig revegetering fra stedlige toppmasser. Rapport 2009/12. Statens vegvesen, utbyggingsavdelingen, Oslo/Bodø. 69 s.
- Kværner, J., Swensen, G. & Erikstad, L. (2006) Assessing environmental vulnerability in EIA - The content and context of the vulnerability concept in an alternative approach to standard EIA procedure. *Environ. Impact Assess. Rev.*, 26, 511-527.
- Kålås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (2010) *Norsk rødliste for arter 2010*. Artsdatabanken, Trondheim.
- Landvik, J.Y., Bondevik, S., Elverhøi, A., Fjeldskaar, W., Mangerud, J., Salvigsen, O., Siegert M.J., Svendsen J.-I. & Vorren, T.O. 1998. The last glacial maximum of Svalbard and the Barents sea area: Ice sheet extent and configuration. *Quaternary Science Reviews* 17: 43-75.
- Landvik, J.Y., Mangerud, J. & Salvigsen, O. 1987. The Late Weichselian and Holocene shoreline displacement on the west-central coast of Svalbard. *Polar Research* 5: 29-44.
- Langsholt, E. 2003. Viktige hydrologiske dataserier i Norge. NVE Rapport 10-2003: 33s
- Leseberg, A., Hockey, P. A. R. & Loewenthal, D. (2000) Human disturbance and the chick-rearing ability of African black oystercatchers (*Haematopus moquini*): a geographical perspective. *Biological Conservation*, 96, 379-385.
- Loe, L. E., Bonenfant, C., Mysterud, A., Severinsen, T., Oritsland, N. A., Langvatn, R., Stien, A., Irvine, R. J. & Stenseth, N. C. 2007. Activity pattern of arctic reindeer in a predator-free environment: no need to keep a daily rhythm. - *Oecologia* 152: 617-624.
- Loonen, M.J.J.E., Tombre, I.M. & Mehlum, F. 1998. Development of an arctic barnacle goose colony: interactions between density and predation. *Svalbard Goose Symposium* (eds F. Mehlum, J.M. Black & J. Madsen), pp. 67-79. Norsk Polarinstitutt Skrifter 200, Oslo, Norway.

- Madsen, J., Tombre, I. & Eide, N. (2009) Effects of disturbance on geese in Svalbard: implications for regulating increasing tourism. *Polar Research* 28, 376-398.
- Martinsen, O.-E. & Hagen, D. 2010. Tilbakeføring av Hjerkinnskytefelt til sivile formål (Hjerkinnskytefeltet). - I Hagen, D. & Skrindo, A. B., red. Restaurering av natur i Norge - et innblikk i fagfeltet, fagmiljøet og pågående aktivitet]. 42. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim. s. 35-37.
- Mononen, J., Pullinen, H., Pyykönen, T., Juntunen, J., Hänninen, S. & Ahola, L. 2003. The effect of avian noise on reproduction in farmed blue foxes: a pilot study. - *Soumen eläinlääkärilehti* 109: 337-343
- Overrein, Ø. 2002. Virkninger av motorferdsel på fauna og vegetasjon. Tromsø. Norsk Polarinstitutt, Rapportserie Nr. 119, 28 pp. s.
- Pierce, E. P. 1993. The breeding biology and behavior of the Purple Sandpiper (*Calidris maritima*) in Svalbard. University of Bergen, Norway, Bergen.
- Puschmann, O. & Flømsæter, F. 2004. Kartlegging av landskap i samband med bruks- og verneplan for Lomsdalen-Visten området. NIOS rapport 18/2004: 92s
- Råheim, E. 1992. Registration of vehicular tracks on the Svalbard archipelago. pp. 51. Norsk polarinstitutt, Oslo.
- Sander, G., Holst A. & Shears J. (2006) Environmental impact assessment of the research activities in Ny-Ålesund 2006. Kortrapport nr. 4, pp. 56, Norsk Polarinstitutt, Tromsø.
- Schmidt L.B. and Jensen L.A. 2005 The environmental impact of acid mine drainage on an Arctic soil-plant system. Masters project in physical geography. University of Copenhagen and UNIS.
- Sendstad, E. 1976 Notes on the soil fauna of Svalbard, in relation to its abiotic environment. *Fauna* 29, 41-44. Oslo.
- Sendstad E, Solem J.O. and Aagaard K. 1976 Studies of terrestrial chironomids (Diptera) from Spitsbergen. *Norwegian Journal of Entomology* 24, 91-98
- Seniczak, S. & Plichta, W. 1978: Structural dependence of moss-mites populations (Acari: Oribatei) on patchiness of vegetation in moss-lichen tundra at the north coast of Hornsund, West Spitsbergen. *Pedobiologia* 18, 145-152.
- Shears, J., Theisen F., Bjørndal A. & Norris S. 1998. Environmental impact assessment Ny-Ålesund international scientific research and monitoring station, Svalbard. Meddelelser no. 157, pp. 56, Norsk Polarinstitutt, Tromsø.
- Sjursen H. & Holmstrup M. 2004. Cold and drought stress in combination with pyrene exposure: studies with *Protaphorura armata* (Collembola : Onychiuridae) *Ecotoxicology and Environmental Safety* 57, 145-152
- Statens Kartverk (2010) Prior notification: New geodetic observatory at Ny-Ålesund (Norwegian Mapping Authority / Statens kartverk). pp. 11. Hønefoss.
- Statens vegvesen (2006) Konsekvensanalyse., pp. 290. Oslo.
- Søvik, G., & Leinaas, H.P. (2003) Long life cycle and high adult survival in an arctic population of the mite *Ameronothrus lineatus* (Acari: Oribatida) from Svalbard. *Polar Biology*, 26, 500-508.
- Tesli, A., Thomassen, J. & Sørensen, J. (2006) Kvaliteten på norske konsekvensutredninger. Gjennomgang, kvalitetsvurdering og metodeutvikling. Samarbeidsrapport NIBR/Miljøalliansen 2006. . NIBR, Oslo.
- Tollan, A. 2004. Prioritering av stasjonsnett. NVE Rapport 9-2004: 46s
- Tyler, N. J. C. 1991. Short-Term Behavioral-Responses of Svalbard Reindeer Rangifer- Tarandus-Platyrrhynchus to Direct Provocation by a Snowmobile. - *Biological Conservation* 56: 179-194.
- Van Geest G.J., Hessen D.O., Spierenburg P., Dahl-Hansen G.A.P., Christensen G., Faerovig P.J., Brehm m., Loonen M.J.J.E. and Van Donk E. 2007 Goose-mediated nutrient enrichment and planktonic grazer control in arctic freshwater ponds. *Oecologia* 153, 653-652.
- Van Donk, E.; De Lange, H.J.; Faafeng, B.A. 2001 Impact of UV-radiation on grazing activity of *Daphnia middendorffiana* and use of *Chlamydomonas reinhardtii* as UV-biosimulator in an arctic freshwater lake (Spitsbergen, Norway). *Internationale Vereinigung fuer Theoretische und Angewandte Limnologie Verhandlungen*, 27, 2031-2035
- Verhulst, S., Oosterbeek, K. & Ens, B. J. (2001) Experimental evidence for effects of human disturbance on foraging and parental care in oystercatchers. *Biological Conservation*, 101, 375-380.
- Vistad, O. I., Eide, N. E., Hagen, D., Erikstad, L. & Landa, A. 2008. Miljøeffekter av ferdsel og turisme i Arktis. En litteratur- og forstudie med vekt på Svalbard (Environmental effects on human traffic and tourism in the Arctic. A review with focus on Svalbard). NINA Rapport 316. Norsk institutt for naturforskning, Lillehammer/Trondheim. 124 s
- Øritsland, N. A. (1985) Svalbardreinen og dens livsgrunnlag. pp. 184. Universitetsforlaget, Oslo.

NINA Rapport 675

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2259-4



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no