

Käymävaara vindkraftpark

Konsoliderad Miljökonsekvensbeskrivning
enligt 6 kapitlet miljöbalken

Vattenfall Vindkraft Sverige AB

2022-02-11 (2019-11-13)



Innehåll

1	INLEDNING	16
1.1.	ENERGIPOLITIK OCH MÅL FÖR FÖRNYBAR EL MED MERA	18
1.2.	VATTENFALL	18
2	SAMRÅD	19
3	UTFORMNING AV MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGEN	21
3.1	DEFINITIONER AV BEGREPP SOM ANVÄNDS FÖR ATT BETECKNA OLIKA OMRÅDEN	21
3.2	PLACERING AV VINDKRAFTVERKEN	21
3.3	BEDÖMNING AV MILJÖEFFEKTER	23
4	OMRÅDESAVGRÄNSNINGAR	25
4.1	AVGRÄNSNING AV ANSÖKANSOMRÅDET	25
4.2	AVGRÄNSNING GENOM STOPPOMRÅDEN	30
4.3	AVGRÄNSNING GENOM VINDKRAFTFRIA OMRÅDEN	31
4.4	HÄNSYNSPASSAGER.....	32
4.5	SAMMANFATTANDE BESKRIVNING AV ANSÖKANSOMRÅDET EFTER GENOMFÖRDA AVGRÄNSNINGAR.....	32
5	BESKRIVNING AV OMRÅDET OCH RÅDANDE MILJÖFÖRHÅLLANDEN	34
5.1	VINDFÖRHÅLLANDEN	35
5.2	OMRÅDETS ANVÄNDNING IDAG	35
5.3	KOMMUNAL PLANERING.....	42
5.4	HUSHÅLLNING MED MARK OCH VATTEN INKLUSIVE RIKSINTRESSEN	43
5.5	SKYDD AV OMRÅDEN ENLIGT 7 KAP. MILJÖBALKEN	51
5.6	MILJÖKVALITETSNORMER	58
5.7	RENNÄRING	59
5.8	GEOLOGI.....	62
5.9	VATTEN	64
5.10	FÅGLAR.....	73
5.11	FLADDERMÖSS	78
5.12	ÖVRIGA SKYDDADE ARTER OCH BIOLOGISK MÅNGFALD.....	79
5.13	KULTURVÄRDEN.....	81
5.14	LANDSKAPSBILD	84
5.15	FRILUFTSLIV OCH TURISM	86
6	MILJÖEFFEKTER	87
6.1	NOLLALTERNATIVET.....	87
6.2	BEFOLKNING OCH MÄNNISKORS HÄLSA: LJUD	88
6.3	BEFOLKNING OCH MÄNNISKORS HÄLSA: RÖRLIGA SKUGGOR	95
6.4	BEFOLKNING OCH MÄNNISKORS HÄLSA: FRILUFTSLIV	99
6.5	BEFOLKNING OCH MÄNNISKORS HÄLSA: REGIONAL OCH LOKAL UTVECKLING	100
6.6	RISK FÖR OLYCKOR	102
6.7	RENNÄRING	108
6.8	LUFT OCH KLIMAT	113
6.9	VATTEN OCH HYDROLOGI.....	117
6.10	SKYDDADE ARTER OCH BIOLOGISK MÅNGFALD: FÅGLAR	126
6.11	SKYDDADE ARTER OCH BIOLOGISK MÅNGFALD: FLADDERMÖSS	137

6.12	SKYDDADE VÄXT- OCH DJURARTER OCH BIOLOGISK MÅNGFALD I ÖVRIGT.....	137
6.13	KULTURMILJÖ	140
6.14	LANDSKAPSBILD.....	144
6.15	MARK OCH JORD.....	152
6.16	HUSHÅLLNING MED MATERIAL, RÅVAROR OCH ENERGI	154
6.17	HUSHÅLLNING MED MARK, VATTEN OCH DEN FYSISKA MILJÖN I ÖVRIGT (INKLUSIVE RIKSINTRESSEN)	158
6.18	SKYDDADE OMRÅDEN ENLIGT 7 KAP. MILJÖBALKEN	163
6.19	MILJÖKVALITETSNORMER	166
6.20	KUMULATIVA EFFEKTER	167
6.21	SAMLAD BEDÖMNING	171
7	KONTROLL AV VERKSAMHETEN	173
7.1	ORGANISATION OCH ANSVAR	173
7.2	KONTROLL AV VINDKRAFTVERKSAMHETENS PÅVERKAN PÅ MILJÖN	173
7.3	ÖVERVAKNING OCH KONTROLL UNDER PROJEKTFAS.....	174
7.4	ÖVERVAKNING OCH KONTROLL UNDER DRIFTFAS	175
8	METODER OCH UNDERLAG SOM ANVÄNTS OCH EVENTUELLA BRISTER OCH OSÄKERHETER	177
8.1	VINDMÄTNING OCH BERÄKNINGAR AV ELPRODUKTION	177
8.2	BERÄKNINGAR AV UTSLÄPP OCH UTSLÄPPSBESPARINGAR.....	177
8.3	LJUDBERÄKNINGAR.....	178
8.4	SKUGGBERÄKNINGAR.....	178
8.5	VISUALISERINGAR.....	179
8.6	SIKTANALYS	179
8.7	INVENTERINGAR.....	180
9	REFERENSER.....	180
10	BILAGOR	183

Förord

Detta dokument är en justering av miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) för Käymävaara vindkraftpark inom Pajala kommun i Norrbottens län daterad den 13 november 2019 (dnr. 551-15276-2019) och utgör en del av en specifik miljöbedömning enligt 6 kap. miljöbalken. Avsikten är att miljökonsekvensbeskrivningen ska vara underlag för prövning av Vattenfalls ansökan om tillstånd för vindkraftparken enligt 9 kap. miljöbalken.

Under handläggningens gång vid Miljöprövningsdelegationen har Vattenfall Vindkraft Sverige AB:s (Vattenfall) kommit fram till att bolaget behöver göra nya överväganden med hänvisning till den tekniska utvecklingen, elnätscapaciteten och påverkan på Käymjärvi by. Vattenfall har därför sett över utformningen av ansökan, avseende antalet vindkraftverk samt ansökansområdet. Ansökansområdet från 2019 har således avgränsats och ansökan omfattar nu färre vindkraftverk vilket medfört att vissa förutsättningar och bedömningar ändrats.

Miljökonsekvensbeskrivningen har upprättats av WSP Sverige AB under ledning av Vattenfall. Frida Gyllensten, Stina Segerström, Patrik Lindström och Anna Enborg har varit huvudförfattare till dokumentet och Ola Trulsson samordnande av arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen. Eva-Britt Eklöf Petrusson har varit delaktig i kvalitetsgranskningen av dokumentet. Frida Gyllensten har en magisterexamen i naturvetenskap samt en yrkeshögskoleexamen inom vindkraftprojektering och har sedan 2010 arbetat med miljöbedömningar och tillståndsfrågor för vindkraftsanläggningar. Stina Segerström har en kandidatexamen i miljövetenskap och har sedan 2016 arbetat med miljöbedömningar och tillståndsfrågor för vindkraftsanläggningar. Patrik Lindström har en magisterexamen i miljövetenskap, har arbetat som miljöskyddshandläggare på länsstyrelsen i Västra Götalands län i fyra år och därefter med miljöbedömning och tillståndsfrågor huvudsakligen för vindkraftsanläggningar sedan 2008. Anna Enborg har en magisterexamen i miljövetenskap och har sedan 2007 arbetat som miljökonsult med fokus på miljöbedömningar och tillståndsfrågor, bland annat för vindkraftsanläggningar. Ola Trulsson har en civilingenjörsexamen i ekosystemteknik och har sedan 2006 arbetat med projektering, miljöbedömning och tillståndsfrågor för bland annat vindkraftsanläggningar. Eva-Britt Eklöf Petrusson arbetar sedan 2007 som miljöjurist på WSP med bland annat tillståndsprövning för vindkraftprojekt och har tidigare arbetat 12 år på Länsstyrelsen i Västra Götaland.

Dokumentet har granskats och godkänts av Karin Wollbrand och Erik Grönlund, projektledare Vattenfall, Anders Jansson, tillståndsexpert Vattenfall och Agneta Wieslander och Sara Bergdahl, jurister Vattenfall. Karin Wollbrand är civilingenjör med energiteknisk inriktning, har lång erfarenhet som projektledare och har sedan 2013 varit projektledare för vindkraftsprojekt på Vattenfall. Erik Grönlund är civilingenjör i teknisk fysik och har 15 års erfarenhet av vindkraftsutveckling, bl.a. som projektledare och chef för Vattenfalls projektutveckling av vindkraft i Sverige. Anders Jansson är miljöskyddsinspektör och har lång erfarenhet av arbete med miljöfrågor i ledande ställning på kommuner och länsstyrelse. Han har arbetat med miljöfrågor med koppling till vindkraft (bland annat avseende fåglar och fladdermöss) sedan 2009. Agneta Wieslander är förvaltningsjurist med erfarenhet från domstol och myndigheter. Hon har arbetat med miljöfrågor med koppling till vindkraft sedan 2005. Sara Bergdahl,

jur.kand. från Stockholms Universitet och LL.M. från University of Pennsylvania, arbetar som bolags- och miljöjurist, med erfarenhet från bland annat domstol, departement och myndighet. Hon har arbetat med miljöjuridik sedan 2012.

Vid sidan om denna miljökonsekvensbeskrivning har Vattenfall upprättat en teknisk beskrivning för vindkraftparken. Avsikten är att båda dokumenten ska biläggas ansökan om tillstånd för vindkraftparken. Den tekniska beskrivningen innehåller följande uppgifter som enligt 6 kapitlet miljöbalken och miljöbedömningsförordningen ska ingå i en miljökonsekvensbeskrivning.

- Beskrivningar av vindkraftparkens utformning och omfattning,
- behov av mark,
- förutsebara rivningsarbeten,
- energibehov, energianvändning samt arten och mängden av material och naturtillgångar som kommer att användas,
- andra verksamheter eller särskilda anläggningar som kan komma att behövas för att verksamheten ska kunna komma till stånd och bedrivas.

I dessa delar hänvisas till den tekniska beskrivningen. Fredrik Öhrvall, teknisk tillståndsexpert på Vattenfall och Jonas Barman, Barman Consulting, har skrivit den tekniska beskrivningen och den har granskats av Hasnain Iqbal, projektingenjör på Vattenfall. Fredrik Öhrvall är civilingenjör i energiteknik och har arbetat med vindkraft (bland annat som projektledare) bland annat i konstruktionsfas sedan 2006. Jonas Barman har masterexamen inom Sustainable Energy System och en kandidatexamen från Väg- och vattenbyggnadsprogrammet på Chalmers. Jonas Barman har flerårig erfarenhet av projektering och byggnation av vindkraftparker, vilket innefattar tekniska och miljömässiga inventeringar. Hasnain Iqbal har en civilingenjörsexamen i väg- och vattenbyggnad med inriktning jord- och bergbyggnad från Luleå Tekniska Universitet. Hasnain Iqbal har flera års erfarenhet som geotekniker och har arbetat med kommuner, länsstyrelser och övriga myndigheter avseende geotekniska säkerhetsfrågor.

Vindanalytiker för detta projekt är Magdalena Uggmark. Hon har ansvarat för analys av mätdata, tagit fram layouter samt beräknat produktion och skugga. Magdalena Uggmark är civilingenjör i teknisk fysik med inriktning mot energisystem och har flerårig erfarenhet av vindanalys.

Ett antal underkonsulter med särskild sakkunskap har anlåtats för vissa delstudier enligt Tabell 1:

Tabell 1. Underkonsulter som varit delaktiga i framtagande av underlag till föreliggande MKB.

Underkonsult	Sakkunskap	Utredning
Licab AB	Fåglar, naturvård	Fågelinventeringar Naturvärdesinventering
WSP Sverige AB	Rennäring	Rennäringsanalys
Barman Consulting AB	Bygg- och anläggningsarbeten, hydrogeologi och naturvärden	Hydrogeologisk utredning, PM om hänsynspassager och teknisk beskrivning
Akustikkonsulten	Ljud	Ljudberäkningar
Jens Rydell	Fladdermöss	Fladdermusinventering
Arkeologiceentrum AB	Kulturmiljö, fornlämningar	Kulturmiljö- och påverkansanalys
Katarina Sevä	Kulturmiljö	Inventering samiska visten
Falovind AB/ Norconsult AB	GIS, modellering	Fotomontage, hinderanimering, synbarhetsanalys
Katri Lisitzin	Kulturmiljö	Heritage impact assesement (HIA)

Lantmäteriets avtalsnummer är MS2013/04895 för samtliga kartor, utom i de fall annan källa anges.

Vissa kartor i denna miljökonsekvensbeskrivning finns även i större format i bilaga 1.

Fotomontaget på framsidan har upprättats av Falovind AB/ Norconsult AB.

Läsanvisningar

Detta dokument utgår ifrån ursprunglig MKB (2019) avseende struktur, kapitel och avsnitt med inarbetade uppdateringar efter avgränsning av ansökansrådet och maximalt antal vindkraftverk. Under kapitel där förutsättningar och/eller bedömningar ändrats i förhållande till ursprunglig MKB finns markeringar i marginalerna för det stycke, figur eller tabell där ändringar gjorts (se bland annat detta stycke). Denna konsoliderade MKB är den gällande versionen av MKB i ärendet, dock ger markeringarna vägledning om var informationen har ändrats för den som är intresserad av en sådan jämförelse.

Kompletteringar och bemötande av yttranden som givits in av Vattenfall i ärendet efter det att ursprunglig MKB gavs in och inneburit ändringar i orginaltexten (2019), är inarbetade i denna konsoliderade MKB. För övriga resonemang och förtydliganden finns hänvisning under respektive avsnitt till aktuellt avsnitt i komplettering och/eller yttrande med tillhörande bilagor.

I vissa avsnitt i detta dokument finns kartor från ursprunglig MKB som visar ansökansområdet från 2019. För dessa kartor har bedömningen gjorts att skillnaden mellan ansökansområdet från 2019 och det gällande avgränsade ansökansområdet inte har någon betydelse för kartans syfte,

därför har inte samtliga kartorna uppdaterats med gällande ansökansområde. I fall där det uppdaterade ansökansområdet innebär en reell skillnad har nya kartor tagits fram.

Icke-teknisk sammanfattning

Den här miljökonsekvensbeskrivningen avser Käymävaara vindkraftpark som Vattenfall har för avsikt att söka tillstånd för hos Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Norrbottens län. Käymävaara vindkraftpark ligger vid Käymäjärvi by i Pajala kommun, se karta i Figur 1 (s. 14).

Utformning och omfattning med mera

Vindkraftparken kommer att bestå av högst 30 vindkraftverk. Vindkraftverken kommer att vara upp till 250 meter höga från marken till rotorbladets spets i det högsta läget. Vindkraftverkens placering kommer att bestämmas i samband med upphandling av vindkraftverken, se avsnitt 3.2.

I Figur 2 finns en karta som visar vilka områden som kommer att omfattas av ansökan (*ansökansområdena*). Det området är omfattar bara ungefär en femtedel av det ursprungliga område som omfattades av samråd (*utredningsområdet*).

Inom ansökanområdena finns tre olika sorters restriktionsområden markerade:

- *Stoppområden* där inga åtgärder alls kommer att vidtas, se Figur 3 och avsnitt 4.2,
- *vindkraftsfria områden*, se Figur 3 och avsnitt 4.3, där inga vindkraftverk placeras men där det kan bli aktuellt att göra andra åtgärder till exempel bygga vägar, dra elkablar, anlägga uppställningsplatser eller uppföra byggnader,
- *hänsynspassager* där intrång inte kan undvikas trots att det föreligger ett visst hydrologiskt värde eller naturvärde på platsen. Det kan bli aktuellt att bredda och förstärka och i vissa fall även anlägga ny väg inom dessa områden, men ej att etablera vindkraftverk. Hänsynspassagerna finns beskrivna i detalj i bilaga 5 b och omfattande försiktighetsåtgärder kommer att vidtas vid arbeten i dem.

Lokalisering

Kommunala planer

Området vid Käymäjärvi är utpekad som lämpligt utredningsområde i kommunens översiktsplan, se avsnitt 5.3.1.

Riksintressen

Natura 2000-områden beskrivs under rubriken skyddade områden nedan.

Den planerade vindkraftparken är belägen inom ett område som är utpekad som ett kärnområde av riksintresse för rennäring för Muonio sameby. Riksintresseområdet utgör en yta på 448 kvadratkilometer. Ansökansområdet utgör mindre än 4 procent av denna yta. Av den riksintressebeskrivning som finns på Sametingets hemsida framgår följande om kärnområdet: ”Används under sommarhalvåret som vår-, och sommarbetesland. Ligger mellan samebyns södra gräns med Sattajärvi i söder och Tervavuoma i norr samt mellan Kangos i väst och Arearova i öst. Området är mycket intensivt kalvningsområde under våren. Sommarbetesmöjligheterna är mycket goda tack vare stora frodiga myrar och örtrika barrskogar.

Med alla de förutsättningar som finns inom Käymäjärvi är detta kärnområde samebyns kraftcentrum under sommarhalvåret.” I den dialog som Vattenfall haft med företrädare för Muonio sameby har framgått att höjderna inom detta kärnområde varken utgör intensiva kalvningsområden eller tillhandahåller den typ av högkvalitativt sommarbete som omtalas i beskrivningen ovan. Samebyns teori är att höjderna har inkluderats i kärnområdet av riksintresse av praktiska skäl, eftersom höjderna annars skulle ha utgjort ”hål” inom kärnområdet. Enligt renskötare i samebyn används ansökansområdet och områden intill det inte som kalvningsområde eller för sommarbete.

En mindre del av ansökansområdet berör riksintresseområdet för naturvård, *Ainettivuoma*. Riksintresseområdet utgörs framfört allt av flack, myrträckt terräng med stora hydrologiska och geologiska värden. Området hyser även ett rikt djur- och växtliv. Inga naturvärdesobjekt har registrerats i den del av området som överlappar ansökansområdet. Inom ansökansområdet bedrivs skogsbruk.

Ansökansområdet berör inga andra områden som är utpekade som riksintressen. Vindkraftsparken bedöms inte medföra risk för påtaglig påverkan på något motstående riksintresse. Ovan nämnda riksintressen samt övriga riksintressen belägna i ansökansområdets närhet redovisas i avsnitt 5.4. Vindkraftsparkens påverkan på riksintresseområdena presenteras i avsnitt 6.17.

Skyddade områden

Åtta kilometer väster och söder om ansökansområdet är huvudfåran till Natura 2000-området *Torne och Kalix älvsystem* belägen. Tre mindre biflöden till huvudfåran är belägna i anslutning till ansökansområdet. Inga vindkraftverk kommer att etableras i anslutning till berörda bäckar då dessa uteslutits ur ansökansområdet i största möjliga mån och i övrigt förenats med specifika åtagande. Befintlig väg som kommer att användas vid etableringen passerar över bäckarna på fem platser. Dessa passager har betecknats som hänsynspassager som beskrivs detaljerat i bilaga 5b. Vattenfall planerar att i samband med anläggningsarbeten åtgärda felaktigt anlagda trummor i vattendragen, så att befintliga vandringshinder åtgärdas. Detta bedöms medföra positiva effekter för Natura 2000-området. Sammantaget bedöms verksamheten inte på ett betydande sätt påverka de livsmiljöer eller arter som Natura 2000-området avser skydda.

Ansökansområdet har avgränsats med hänsyn till de stora myrområdena i närheten och omfattar inga andra Natura 2000-området eller naturreservat. Ett antal områden som skyddas enligt 7 kap. miljöbalken finns dock i anslutning till och i omgivningarna kring ansökansområdet för vindkraftsparken. Områdena *Tervavuoma* (Natura 2000-område/naturreservat), *Tervajoki* (Natura 2000-område/naturreservat) och *Sammakkovaara* (naturreservat) ligger inom en kilometer från ansökansområdet. I kapitel 6.9 och den hydrologiska utredning som upprättats (bilaga 5a) redovisas omfattande åtgärder för att förebygga, hindra och motverka påverkan på hydrologi i de skyddade myrområdena. I kapitel 6.10 redovisas vilka avgränsningar som gjorts med hänsyn till de fågelarter som avses att skyddas i Natura 2000-områdena. Vindkraftsparken bedöms inte på ett betydande sätt påverka miljön i dessa områden.

Ansökansområdet sammanfaller endast i liten utsträckning med område som berörs av strandskydd. Inga vindkraftverk eller byggnader kommer placeras inom dessa områden. Det kommer att bli nödvändigt att vidta åtgärder, till exempel vid väg- och kabelpassager, inom 100 meter

från vattendragen *Käymäjoki* och *Vittikkooja*. Åtgärderna bedöms inte påverka den allemansrättsliga tillgängligheten till strandskyddsområdena negativt eller försämra livsvillkoren för djur- och växtlivet.

Det finns inte någon jordbruksmark inom ansökansområdet. Därför bedöms det inte heller finnas något område som berörs av så kallat generellt biotopskydd i miljöbalken.

Skyddade områden redovisas i avsnitt 5.5. Vindkraftparkens påverkan på skyddade områden redovisas i avsnitt 6.17.

Alternativa lösningar

Syftet med vindkraftparken är att producera el och därmed bidra till målen för produktion av förnybar el. En alternativ lösning till planerad anläggning skulle kunna vara att bygga vindkraftverk på någon *annan plats*. Vid val av lämplig plats för vindkraftverk är vindstyrkan avgörande. Om det inte blåser tillräckligt bra blir elproduktionen lägre. Det innebär att både kostnaden och miljöpåverkan per producerad kilowattimme blir högre. För att vindkraftverk ska kunna byggas måste det också vara möjligt att ansluta dem till överliggande elnät. På många platser finns idag inte den möjligheten eftersom det inte finns utrymme för ytterligare kapacitet i stamnätet eller regionnätet eller eftersom avståndet till närmaste stamnäts- eller regionnätetsledning är alltför stort. Vid val av plats är det också viktigt att påverkan på motstående intressen inte blir för stor. I bilaga 2 presenteras fyra alternativa lokaliseringar för att bygga vindkraft. Käymävaara vindkraftpark bedöms vara en väl lämpad lokalisering för vindkraft i jämförelse med alternativen.

I miljökonsekvensbeskrivningen presenteras två exempel på möjliga placeringar, exempellayout 1 och 2. Dessa layouter representerar en möjlig anläggning baserat på ett vindkraftverk med en rotordiameter om 200 meter och en totalhöjd om 250 meter. Exempellayout 1 och Exempellayout 2 inrymmer båda 30 vindkraftverk och är utformade för att visa på olika möjliga placeringar inom ansökansområdet. De båda alternativen jämförs i avsnitt 1.6.3, bilaga 2.

Det skulle också vara möjligt att *utforma vindkraftverken på annat sätt*, till exempel att bygga lägre vindkraftverk än de som beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen, se avsnitt 1.6 i bilaga 2. Väsentligt lägre vindkraftverk och vindkraftverk med kortare rotorblad producerar mindre el. Eftersom Sverige har produktionsmål för utbyggnad av förnybar el innebär lägre vindkraftverk att fler kraftverk sammantaget behöver byggas för att uppnå målen. Miljöpåverkan av lägre vindkraftverk med kortare rotorblad är också större per producerad kilowattimme jämfört med de vindkraftverk som beskrivs i den här miljökonsekvensbeskrivningen.

Förnybarhetsmålen kan också uppnås genom att *bygga någon annan typ av förnybar produktionsanläggning*, till exempel solceller. Idag är landbaserad vindkraft i ett svenskt perspektiv mer kostnadseffektiv än solceller.

Miljöförhållanden, miljöeffekter och försiktighetsåtgärder

Nedan sammanfattas rådande miljöförhållanden innan vindkraftparken byggs, hur de förhållandena förväntas utvecklas om vindkraftparken inte byggs, de miljöeffekter som vindkraftparken kan antas medföra och åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa de negativa miljöeffekterna.

Befolkning och hälsa

I närheten av ansökansområdet finns byn Käymjärvi med 16 boende (år 2018). I övrigt finns mycket få boende i närområdet. Området är i dagsläget relativt tyst och fritt från störningar och detta förhållande bedöms fortgå om vindkraftparken inte byggs.

Ljud från vindkraftverken kan uppfattas som störande av närboende. Ljudet kommer att vara olika starkt vid olika tillfällen, framförallt beroende på vindstyrka, vindriktning och andra väderförhållanden. Hur störande ljudet upplevs varierar mellan olika personer. Forskningen visar att 10 – 20 procent av befolkningen upplever att ljud från vindkraftverk på 35 - 40 dB(A) är störande. Ljudet från vindkraftverken kommer att begränsas enligt vad som gäller enligt rättspraxis så att det inte överstiger 40 dB(A) vid bostäder. Vindkraftverken kommer att utformas så att det vid behov är möjligt att reglera ned ljudet. I så fall påverkas elproduktionen negativt. Ljudberäkningar redovisas i bilaga 12. Sammanfattningsvis bedöms ljudet från vindkraftverken komma att uppgå till cirka 40 dB(A) vid bostäderna i Käymjärvi vilket kan upplevas som störande.

Närboende kan också störas av rörliga skuggor från vindkraftverken som sveper över tomten. Skuggstörningar från vindkraftverken kommer att begränsas enligt de krav som ställs enligt rättspraxis så att ingen bostad påverkas av rörlig skugga mer än åtta timmar per år. Om beräkningar visar att det finns risk för påverkan av rörlig skugga under längre tid än så kommer så många vindkraftverk som är nödvändigt att förses med teknik som automatiskt slår av dem så att ingen bostad påverkas av rörlig skugga längre tid än så. Skuggberäkningar redovisas i bilaga 13.

Markerna i och omkring ansökansområdet nyttjas av allmänheten för rekreation, se avsnitt 5.15. I området finns även kommersiella företag som bedriver natur- och upplevelsebaserad turism. Under byggnation kommer tillgängligheten till och inom vindkraftparken att vara begränsad. Av denna anledning kommer friluftslivet att påverkas under byggperioden. Under drifttiden begränsar vindkraftparken i sig inte tillgängligheten eller möjligheten att utöva fritidsaktiviteter. Dock kan upplevelsen av området förändras genom att vindkraftverken kommer att synas och ibland även höras. Under vissa perioder med risk för iskast kan det finnas skäl att undvika området närmast vindkraftverken. Vindkraftverken kommer vara anpassade för kallt klimat och vara utrustade med system som stoppar verken vid för höga vindar. Varningsskyltar för iskast kommer att uppföras vid infarter och vid behov på andra platser.

Vindkraft bidrar till nya arbetstillfällen och stärkt lokal service. Vattenfall ser gärna att lokala företagare deltar i såväl bygg- som driftsfas. På lokal nivå utgör vindkraftparken även en komplementerande inkomstkälla för områdets markägare.

Skyddsåtgärder samt vindkraftsparkens påverkan på befolkning och människors hälsa redovisas i avsnitt 6.2–6.6.

Rennäring

Området kring Käymävaara används under ett normalår används som sommar- och kalvningsland. Enligt renskötarna används de höjder där ansökansområdet ligger inte som vare sig kalvningsland eller för sommarbete. Under år med låst markbete kan ansökansområdet även användas för hänglavsarbete, av ett mindre antal renar, under vinter och vårvinter. För att utreda vindkraftsetableringens påverkan på rennäringens intressen har en rennäringanalys tagits fram tillsammans med Muonio sameby, se bilaga 6. Vindkraftsparken bedöms kunna påverka rennäringen genom det markanspråk som krävs för fundament, vägar och annan eventuell fysisk infrastruktur som kan leda till ett direkt betesbortfall. Vindkraftsparken kan också medföra ett undvikande beteende och ökad rörelsehastighet hos renarna. Detta beror dels på den mänskliga aktivitet som uppkommer främst vid byggfas men även under drift, dels på att vindkraftverken medför nya strukturer i landskapet som orsakar obekanta skuggörelser, ljud och ljus.

Efter samråd med Muonio sameby har de delar av samrådsområdet som ligger närmast de våtmarksområden som är viktiga kalvnings- och sommarbetesområden uteslutits ur ansökansområdet. I dialog med samebyn har förslag till skadeförebyggande åtgärder utformats. Vattenfall åtar sig att genomföra skyddsåtgärder vilka innefattar såväl generella åtaganden under hela vindkraftsparkens livslängd, som åtgärder under anläggningsfas, driftsfas och avvecklingsfas.

Sammantaget bedöms påverkan på rennäringen vara störst under byggtiden i och med mänsklig aktivitet, begränsad tillgång till området samt förekommande buller och trafik. Under drifttiden, som utgör större delen av vindkraftsparkens livslängd, begränsar vindkraftsparken i sig inte tillgängligheten eller möjligheten för renarna att beta inom området. Konsekvenserna av vindkraftsparken för renskötseln bedöms främst bestå i merarbete och viss förlust av bete. Vattenfall har också åtagit sig att vidta kompensationsåtgärder genom att bekosta uppförande av riksgränstängsel i syfte att kompensera för betesförlust och att bekosta åtgärder för att förebygga och avhjälpa påverkan på rennäringen i form av till exempel anläggningar, foder, GPS-sändare och extra renskötare.

Rennäringen samt skyddsåtgärder och vindkraftsparkens påverkan på rennäringen beskrivs ytterligare i avsnitt 5.7 respektive avsnitt 6.7.

Luft- och klimat

De största utsläppen till luft från vindkraftverk kommer från verkets produktionsfas, främst vid produktion av stål och betong till verket. Utsläpp per genererad kilowattimme beror på storleken på vindkraftverken (mängden material) men i stor utsträckning också på den elproduktion som vindkraftverket kan generera under sin livstid och därmed alltså de vindförhållanden som råder där verken uppförs. Då tillverkningen av vindkraftverk sker på andra platser än platsen de monteras på sker de mesta av utsläppen till luft i andra delar av världen. Lokala utsläpp orsakas av arbete på platsen. Om vindkraftsparken inte byggs kommer dessa lokala utsläpp inte inträffa.

Om Käymävaara vindkraftspark uppförs bedöms utsläppen av växthusgaser ur ett livscykel-perspektiv hamna på ungefär sju gram koldioxidekvivalenter per genererad kilowattimme. Om

vindkraftverken istället skulle uppföras på någon annan plats med sämre vindläge skulle utsläppen bli högre i förhållande till producerad kilowattimme. I förhållande till el från fossila energikällor är miljöeffekterna på luft och klimat från vindkraft mycket låga. Den mängd el som vindkraftparken kan producera under sin livstid beräknas generera ungefär 1/80 av de utsläpp av koldioxidekvivalenter som skulle uppkomma om motsvarande mängd el istället produceras med europeisk energimix.

Påverkan på luft och klimat redovisas i avsnitt 6.8.

Vatten

Vattenfall har låtit genomföra en hydrologisk utredning, bilaga 5a, samt en naturvärdesinventering, se bilaga 7, där hydrologiskt känsliga områden har identifierats. Inom eller nära ansökansområdet finns sex vattendrag. Dessa har i huvudsak uteslutits från ansökansområdet men det kommer bli aktuellt att korsa vattendragen längs befintliga vägar vid hänsynspassager. Hänsynspassager beskrivs i avsnitt 4.4 samt bilaga 5b. Inom ansökansområdet finns inga sjöar, men i anslutning till ansökansområdet finns en mindre tjärn, *Sammakkojärvi*. Våtmarker har uteslutits från ansökansområdet med undantag för en marginell del av ett objekt som berör befintliga vägar.

Den största risken för hydrologisk påverkan föreligger vid anläggande av vindkraftparken, främst byggande av vägar och kabelschakter samt dräneringar av fundament och byggnader. Under driftskedet är risken för hydrologisk påverkan liten. Om vindkraftsparken inte uppförs på platsen kommer vattenmiljön inte påverkas av anläggningsarbeten.

Omfattande skyddsåtgärder kommer att vidtas för att minimera påverkan på hydrologi och vattenmiljöerna i området. Särskild vikt har lagts vid att säkerställa att de omgivande skyddade myrområdena inte påverkas. Dels är generella åtgärder framtagna för att förbygga, hindra, motverka och avhjälpa miljöeffekter vid vattendrag, våtmarker och övrig hydrologi, dels är specifika åtgärder framtagna för hänsynspassagerna och tjärnen *Sammakkojärvi*. Som framgår ovan har Vattenfall även åtagit sig att byta ut vissa befintliga trummor som utgör vandringshinder. Samtliga åtgärder beskrivs i avsnitt 6.9.4.

Med beaktande av de åtgärder som Vattenfall åtagit sig att genomföra bedöms det inte finnas någon risk att någon miljö kvalitetsnorm enligt 5 kap. MB skulle påverkas. Åtgärderna som planeras är enligt genomförd hydrologisk utredning, se bilaga 5a, tillräckliga för att undvika negativ påverkan på hydrologin i området, vilket även innefattar vattendrag och våtmarker inom eller i direkt anslutning till ansökansområdet.

Berörda vattenförekomster beskrivs i avsnitt 5.9. Skyddsåtgärder samt påverkan från vindkraftparken på hydrologiska värden redovisas i avsnitt 6.9.

Skyddade arter och biologisk mångfald i övrigt

För att minska påverkan på naturvärden i området och omgivningen har ansökansområdet för vindkraftparken kraftigt begränsats utifrån genomförda inventeringar och utredningar. Efter avgränsningarna av ansökansområdet finns fyra utpekade naturvärdesobjekt kvar inom ansökansområdet. Två av dessa är markerade som stoppområden där inga ingrepp kommer ske.

Övriga två naturvärdesobjekt är lokaliserade i anslutning till befintliga vägar och kommer ingå i vindkraftsparkens vägnät som hänsynspassager. Skyddsåtgärder kommer att vidtas vid anläggningsarbete för att undvika påverkan på skyddade arter och övrig biologisk mångfald. Bland annat ska biologisk expertis granska layouten av vindkraftparken innan byggstart. En fältgenomgång ska också göras vid kritiska passager. Om fridlysta arter påträffas i anslutning till områden där anläggningsarbete planeras kommer kontakt tas med länsstyrelsen för samråd.

Etableringen av vindkraftsanläggningen innebär framförallt reversibla intrång och en återställning av mark kan ske när vindkraftparken avvecklas, undantaget vid eventuella spräng- och schaktarbeten. Om vindkraftparken inte uppförs kommer den biologiska mångfalden och de skyddade arter som finns i området inte påverkas av planerad vindkraftpark. Däremot kommer den även fortsättningsvis påverkas av skogsbruket genom till exempel avverkningar och andra skogsbruksåtgärder. Skyddade arter och biologisk mångfald beskrivs i avsnitt 5.10, 5.11 och 5.12. Skyddsåtgärder samt vindkraftsparkens påverkan på dessa värden redovisas i avsnitt 6.10, 6.11 och 6.12.

Områdets fågelfauna domineras av vanliga skogslevande arter som man kan förvänta sig i motsvarande miljöer i Norrbottens läns inland. Inom ramen för ansökan har Vattenfall låtit genomföra häckfågelinventering och utredning av fågelfaunan samt riktade inventeringar med avseende på kungsörn, fjällvråk, skogshöns och ugglor, se bilaga 8a-8d. Inventeringen visar att i området kring Käymävaara finns ett kungsörnsrevir med tre kända boplatser. Vid inventering noterades även ett fjällvråksbo i ett träd. Ingen häckning bedöms dock ha skett i boet sedan 2016. Häckningsmiljöer för vadare noterades i anslutning till Tervavouma Natura 2000-område och myren Käymäjänkkä. En spridd men förhållandevis god tillgång på tjäder samt en liten och begränsad population av orre påträffades också vid inventeringen. En fladdermusinventering har också genomförts, se bilaga 9. Inga fladdermöss observerades vid inventeringen.

Vindkraftverk kan påverka fågellivet dels genom att fåglar riskerar att kollidera med verken, dels genom att fåglarnas utnyttjande av miljön kring vindkraftverk eller vindkraftparker påverkas. Miljön där vindkraftverken står är av betydelse för hur många fåglar som riskerar att kollidera med vindkraftverk och riskerna för kollisioner är oftast störst i anslutning till kuster, våtmarker och vissa höjdlägen. Riskerna är i regel större för fåglar som tillbringar längre tid i ett område. Om vindkraftsparken inte uppförs uteblir risken för kollisioner samt habitatförlust.

Ansökansområdet har avgränsats av hänsyn till fågelfaunan och områdets gränser har efter genomförda inventeringar och rekommendationer samt samråd med regionala ornitologer anpassats för att förebygga påverkan på fåglar, till exempel kommer inga vindkraftverk placeras i ett område som avgränsats med hänsyn till kungsörnens kärnområden. Anläggningsarbete under störningskänsliga perioder för specifika arter kommer också att undvikas.

Kulturmiljö

Inom ansökansområdet har tre kända kulturvärdesobjekt samt två platser med indikationer på potentiella kulturvärdesobjekt påträffats enligt en kulturmiljöutredning som genomförts inom ramen för ansökan, se bilaga 10a-b. Dessa anges som stoppområden med ett buffertområde som vindkraftsfritt område i ansökan och undantas därför från etableringen. Inga ingrepp kommer därmed ske inom något känt kulturvärdesobjekt. Om okända fornlämningar påträffas vid

anläggningsarbeten kommer markarbetena avbrytas och kontakt tas med länsstyrelsen. Byn Lovikka, ca 14 kilometer från ansökansområdet, är medtaget i länsstyrelsens kulturmiljöprogram. Avståndet är så pass stort att vindkraftparken inte påtagligt bedöms påverka området ur ett landskapsperspektiv. Mätpunkten Jupukka som är en del av världsarvet Struves meridianbåge är lokaliserad ca 11 km från ansökansområdet. Världsarvet består av flera delar varav förståelsen för bedriften att genomföra de trianguleringsmätningarna som leda fram till att jordens storlek kunde bestämmas är en. En annan del är förståelsen för val av platser för mätningarna. Ur ett landskapsperspektiv bedöms vindkraftparken medföra en liten påverkan på delar av Världsarvet. Kulturvärden redovisas i avsnitt 5.13 och påverkan på dessa i redovisas i avsnitt 6.13.

Landskapsbild

Landskapsbilden präglas av ett storskaligt landskap som domineras av flacka skogs- och myrmarker som omväxlande bryts av mindre höjder. Utöver skogsmark finns många småsjöar och tjärnar utspridda i kommunen samt vidsträckta myrmarker i anslutning till större vattendrag som Torneälven och Kalixälven.

Etablering av vindkraftverk vid Käymävaara kommer medföra en förändring av landskapsbilden. Fotomontage har framställts för att åskådliggöra hur vindkraftsparken skulle kunna upplevas från omgivande landskap, se bilaga 11. Utifrån dessa kan konstateras att den planerade vindkraftparken är av sådan storlek att verken kommer att vara synliga i omgivande landskap och kan därmed från några platser uppfattas som dominerande i landskapsbilden, främst kring byn Käymjärvi. För att minimera påverkan på landskapsbilden kommer vindkraftverken ha neutral färg utan reklam och logotyper utöver ägarens. Hinderbelysningens ljusstyrka kommer att begränsas och regleras. Då området i övrigt är glesbefolkat kommer vindkraftparken i övrigt enbart utgöra en marginell förändring av upplevelsen av landskapet.

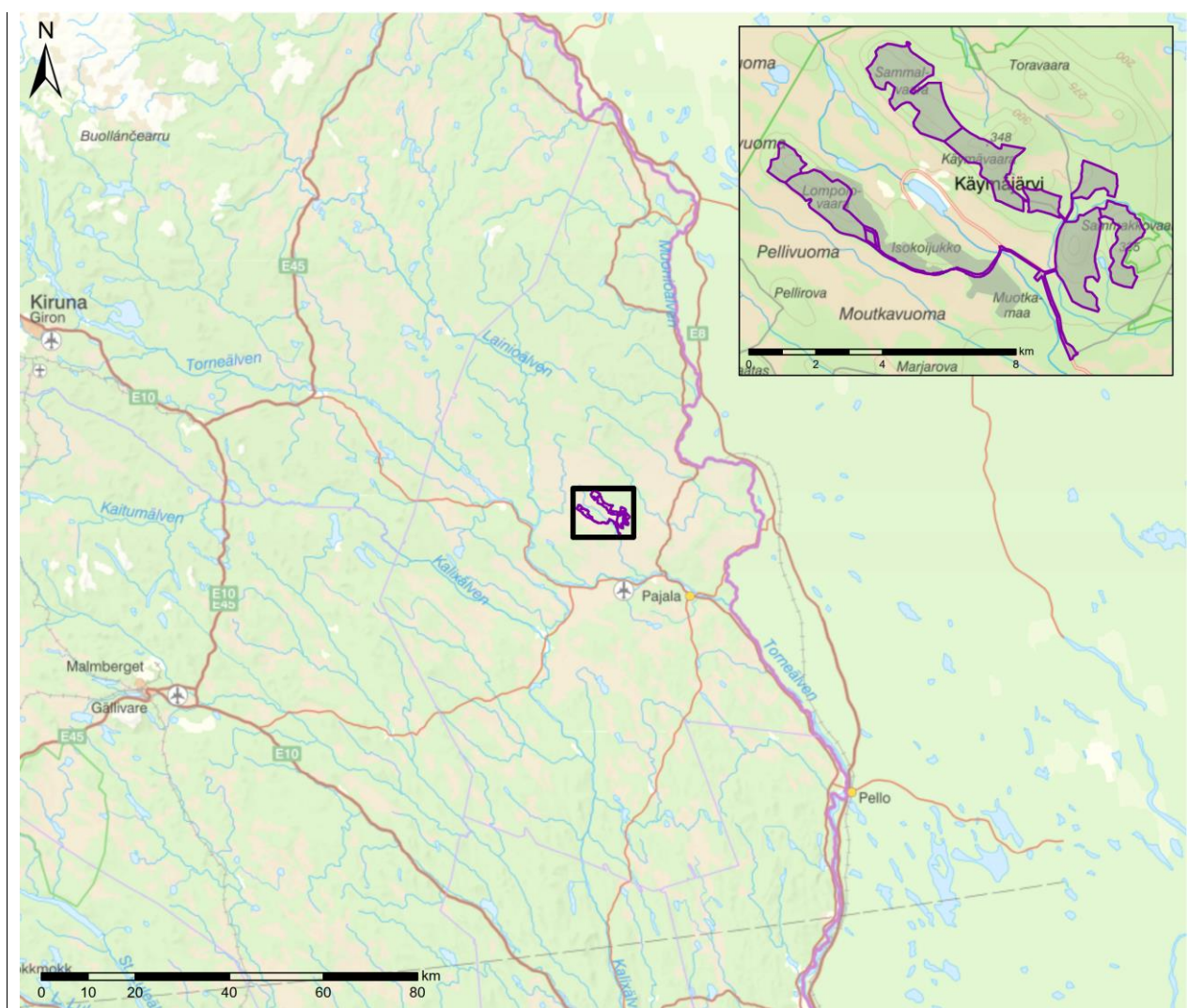
Landskapsbilden samt skyddsåtgärder och vindkraftsparkens påverkan på landskapsbilden redovisas i avsnitt 5.14 respektive 6.14.

Mark

Marken i ansökansområdet används idag främst för produktionsskogsbruk. Så bedöms vara fallet även fortsättningsvis oavsett om vindkraftparken byggs eller inte. Vindkraftparken kommer att medföra att mark tas i anspråk för bland annat fundament, vägar, uppställningsytor och mötesplatser. Totalt kommer markgreppet påverka mindre än tio procent av ansökansområdet. På denna mark kan därmed inte skogsbruk bedrivas under tiden då anläggningen är i drift. På övrig mark inom ansökansområdet kan skogsbruket fortgå. Efter avveckling av vindkraftparken kan även marken som tagits i anspråk återigen användas för skogsbruk. Se avsnitt 6.15. för skyddsåtgärder samt redovisning av vindkraftsparkens påverkan på mark och jord.

1 Inledning

Vattenfall Vindkraft Sverige AB (hädanefter Vattenfall) har för avsikt att uppföra en gruppstation för vindkraft (en vindkraftpark) på höjder nära Käymäjärvi by i Pajala kommun, Norrbottens län. Ansökansområdet ligger cirka 12 kilometer sydost om Kangos och cirka 8,5 kilometer väster om Kaunisvaara. Avståndet till kommunens centralort Pajala är cirka 20 kilometer. Översigtskarta återfinns nedan i Figur 1. Samtliga kartor i detta dokument visas i A3 format i bilaga 1 *Kartbilaga*.



Figur 1. Översigtskarta ansökansområde Käymävaara vindkraftpark.

Valet av vindkraftparkens lokalisering har föregåtts av en gedigen utredning där olika förutsättningar såsom vindförhållanden och tillgänglig infrastruktur vägts mot motstående intressen såsom renskötsel, naturmiljö- och kulturmiljövärden samt närheten till boende i området. Flera möjliga lokaliseringar har vägts mot varandra. Vald lokalisering har utifrån denna analys

bedömts som väl lämpad för en vindkraftsanläggning. Utredningen presenteras i bilaga 2 *Alternativutredning*. Där presenteras även alternativa lösningar till planerad verksamhet.

Vindkraftparken kommer att bestå av högst 30 vindkraftverk med en högsta totalhöjd på 250 meter inom det ansökansområde som framgår av kartan i Figur 1 ovan. Vindkraftverkens slutliga placering kommer att fastställas i samband med upphandling av verk. Detta görs för att optimera verkens placering inom ansökansområdet. Med hänsyn till motstående intressen som natur- och kulturvärden begränsas dock möjliga placeringar av vindkraftverk med restriktionsområden, som kallas stoppområden och vindkraftsfria områden, se avsnitt 4.

I miljökonsekvensbeskrivningen presenteras två så kallade exempellayouter, se avsnitt 3.2. Exempellayouterna ligger till grund för bland annat beräkningar och fotomontage och syftar även till att fungera som illustrationer vid bedömning av påverkan på andra motstående intressen. Vindkraftverkens positioner och därmed även vägdragningar kommer dock som framgår ovan med stor sannolikhet att avvika från exempellayouterna.

Området är indelat i delområden, se Figur 4. I bilaga 3, *Delområdespromemoria*, redovisas restriktionsområden och de värden som identifierats i varje delområde.

I den tekniska beskrivning som Vattenfall upprättat (se förordet) presenteras vindkraftverkens tekniska uppbyggnad, vindkraftparkens utformning, inklusive vägar och internt elnät och kringanläggning. Här beskrivs även vindkraftparkens byggnation och avveckling, materialåtgång, mängden nödvändiga transporter och risker förknippade med verksamheten.

I den tekniska beskrivningen finns vidare kortfattade beskrivningar av anläggningar för att möjliggöra lagring av producerad el i form av ett batterilager samt ett datalagringscenter. Skälet till detta är att Vattenfall bedömer att sådana anläggningar i framtiden kommer att vara vanligt förekommande i anslutning till vindkraftparker. Dessa anläggningar i kommer dock inte omfattas av tillståndsansökan.

Elnätet för att ansluta vindkraftparken från anslutningspunkt till överliggande regionnät prövas särskilt enligt bestämmelserna om koncession för linje enligt ellagen och beskrivs därför inte annat än översiktligt i miljökonsekvensbeskrivningen och den tekniska beskrivningen. Däremot presenteras en möjlig anslutningspunkt och exempel på ledningsdragning dit.

Den årliga elproduktionen från vindkraftverken uppskattas bli upp till cirka 0,8 TWh per år¹ beroende på vilken modell av vindkraftverk som väljs vid upphandlingen, antalet vindkraftverk som byggs och var de placeras.

¹ 0,8 TWh/år = 800 GWh/år, vilket motsvarar nära 3 procent av den totala svenska vindkraftsproduktionen år 2020 (uppgick till 27,5 TWh) Källa: Energimyndigheten (2021)

1.1. Energipolitik och mål för förnybar el med mera

Riksdagen beslutade den 20 juni 2017 att anta målet att energiproduktionen år 2040 ska vara 100 procent förnybar. Energimyndigheten har därefter beslutat en vindkraftstrategi. Av strategin framgår enligt huvudscenariot att för att nå ett hållbart elsystem kommer det att behövas 80–120 TWh ny förnybar elproduktion i Sverige till år 2045. Energimyndigheten bedömer att vindkraft är det produktionsslag som har störst potential och att minst 60 TWh ny vindkraft är nödvändigt för att nå målet. Som jämförelse producerades under år 2017 17,6 TWh el från vindkraftverk.

1.2. Vattenfall

Moderbolaget i Vattenfallkoncernen, Vattenfall AB ägs till 100 procent av svenska staten. Vattenfall Vindkraft Sverige AB är ett helägt bolag i Vattenfallkoncernen som till 100 procent ägs av Vattenfall Vindkraft AB, vilket i sin tur ägs av Vattenfall AB.

Riksdagen beslutade år 2010 att anta propositionen 2009/10:179 i vilken Vattenfall AB:s uppdrag förtydligas enligt följande: "Vattenfall ska generera en marknadsmässig avkastning genom att affärsmässigt bedriva energiverksamhet så att bolaget tillhör ett av de bolag som leder utvecklingen mot en miljömässigt hållbar energiproduktion."

På bolagsstämman år 2017 beslutades bland annat att Vattenfalls lönsamhetsmål ska vara åtta procent avkastning på sysselsatt kapital.

Vattenfall har som målsättning att vara fossilfritt inom en generation vilket också innefattar att påverka Vattenfalls kunder och intressenter i den riktningen.

2 Samråd

Samråd avseende Käymävaara vindkraftpark genomfördes under åren 2016 och 2017. Vid samråden har därför de bestämmelser i 6 kap. miljöbalken som gällde innan den 1 januari 2018 tillämpats. Dock gjordes ett uppföljande utdrag ur fastighetsregistret inför färdigställandet av miljökonsekvensbeskrivningen för att undersöka om fastighetsägare tillkommit efter tiden för samråd. Fjorton stycken fastighetsägare hade tillkommit under tidsperioden och dessa kontaktades per telefon eller brevledes för att säkerställa att de hade kännedom om projektet. Fastighetsägarna framförde inga särskilda synpunkter.

Samtliga handlingar från samråden (såsom samrådsunderlag, kallelser, närvarolistor, minnesanteckningar och skriftliga yttranden) återfinns i bilagor till *Samrådsredogörelsen*, se bilaga 4.

Innan den formella samrådsprocessen påbörjades hölls inledande informationsmöten med Pajala kommun, Muonio sameby och närboende.

Samrådet inleddes i juni 2016 med inbjudan till samråd och utskick av samrådsunderlag till allmänhet och särskilt berörda. Samrådsmöten med Länsstyrelsen i Norrbottens län hölls den 2 september och den 15 november 2016. Samrådsmöte med Pajala kommun och Plan- och miljönämnden i Pajala kommun hölls den 14 september 2016. Samrådsunderlaget publicerades 13 juni 2016 på projektets webbplats, www.vattenfall.se/kaymavaaravind.

Första kontakten med Muonio sameby skedde i maj 2015. Den 13 februari 2017 hölls det formella samrådsmötet med samebyn. Därefter har flera informella möten hållits med samebyn.

Första samrådsmötet med allmänhet och särskilt berörda hölls den 30 juni 2016.

Inbjudan till mötet sändes den 14 juni 2016 per post till

- samtliga fastighetsägare inom en kilometer från det område som omfattades av samrådet och
- fastighetsägare med bostadsfastighet inom tre kilometer från samrådsområdet.

Inbjudan annonserades i NSD och Norrbottenskuriren den 13 juni 2016 och i Haparandabladet och Tornedalsbladet den 14 juni 2016. Inbjudan annonserades även på Käymäjärvi intresseförenings hemsida från den 14 juni 2016. Inbjudan innehöll

- hänvisning till hur man kunde få ta del av samrådsunderlag,
- inbjudan till öppet hus i Rihiladan, Käymjärvi samt
- information om att synpunkter på vindkraftparken i övrigt kunde lämnas till Vattenfall senast den 12 augusti 2016.

Den 30 juni 2016 fanns personal och representanter för Vattenfall på plats i Rihiladan i Käymjärvi. Totalt uppskattades samrådsmötet ha cirka 20 besökare. Vattenfalls representanter informerade om den planerade vindkraftparken samt samtalade med och tog emot synpunkter från besökarna. Samtalen utgick från material från olika stationer där det fanns skärmväggar med skriftligt material och kartor inklusive exempel på fotomontage, ljud- och skuggkartor. En

akustiker fanns på plats som demonstrerade ljud från vindkraftverk och svarade på frågor. Besökarna fick möjlighet att lämna synpunkter muntligt eller på blankett.

Samrådsmöte för ägare till samfällighetsägda fastigheter hölls den 15 december 2016 i Folkets hus i Kaunisvaara enligt samma upplägg som samrådsmötet för allmänheten, se ovan. Inbjudan till mötet sändes den 11 november 2016 per post till samtliga fastighetsägare inklusive delägare i samfälligheter inom en radie av en kilometer från samrådsområdet. Inbjudan innehöll

- samrådsunderlag,
- inbjudan till möte i Folkets hus i Kaunisvaara samt
- information om att synpunkter på vindkraftparken i övrigt kunde lämnas till Vattenfall senast den 13 januari 2017.

Utöver detta har särskilda samrådsmöten hållits med

- Kangos Skoterförening,
- Norrbottens Ornitologiska Förening och
- turistföretag verksamma i området.

Muntlig kontakt har tagits med berörda jaktlag med inbjudan till samrådsmöte. Berörda jaktlag har dock valt att inkomma med synpunkter skriftligt.

Skriftligt samråd har genomförts med övriga berörda myndigheter och organisationer samt med de länkoperatörer som enligt Post- och telestyrelser har länkstråk i området (se bilaga 4). Samråd har skett genom att samrådsunderlaget sänts ut per e-post med en inbjudan att lämna synpunkter senast ett visst datum. I vissa fall har också geografisk information om utredningsområdet (så kallade shapefiler) översänts digitalt. Inte i något fall har samrådet avsett fasta positioner för vindkraftverken.

3 Utformning av miljökonsekvensbeskrivningen

I ansökan och miljökonsekvensbeskrivningen anges inte vindkraftverkens eller övriga anläggningars placering. Det innebär inte att Vattenfall kommer att ansöka om att få placera vindkraftverken ”fritt”. Vindkraftverk kommer enbart att placeras inom ett snävt avgränsat ansökansområde. Avgörande för ansökansområdets utformning har varit att miljökonsekvenserna ska kunna bedömas oavsett placering av vindkraftverken. För att säkerställa detta har delar av området avsatts som restriktionsområden, antingen *stoppområden*, där inga åtgärder kommer att vidtas, eller som *vindkraftfria områden*, där vindkraftverk inte kommer att placeras men andra åtgärder, till exempel vägdragningar, kan bli aktuella.

3.1 Definitioner av begrepp som används för att beteckna olika områden

De begrepp som används i miljökonsekvensbeskrivningen för att beteckna olika områden, definieras nedan i tabell 2. Försiktighetsmått och skyddsåtgärder i övrigt beskrivs under respektive kapitel i avsnitt 6. Dessa kommer också att sammanställas i en särskild bilaga till ansökan.

Tabell 2. Definitioner av begrepp som används i detta dokument.

Begrepp	Definition
Utredningsområde	Det område inom vilket Vattenfall undersökt möjligheten att etablera vindkraft och som samrådet har skett utifrån.
Inventeringsområde	Områden inom vilket inventeringar, till exempel avseende fåglar och naturvärden, genomförts. Inventeringsområdet har sett olika ut i olika utredningar. För det fall att området inte är detsamma som utredningsområdet beskrivs det under respektive ämnesområde i avsnitt 5.
Ansökansområde	Områden som omfattas av ansökan.
Stoppområden	Områden där inga åtgärder kommer att vidtas. Det kommer inte att ske några arbeten inom dessa områden.
Vindkraftsfria områden	Områden där inga vindkraftverk kommer att uppföras men där det kan bli aktuellt med andra åtgärder, till exempel vägdragning, anläggande av kablar, uppställningsytor eller uppförande av anläggningar.
Hänsynspassager	Områden där särskild hänsyn krävs vid byggnation. Ingen etablering eller andra åtgärder kommer att vidtas förutom vägbyggnation och elnätsträckning.
Restriktionsområden	Ett samlingsbegrepp för stoppområden, vindkraftsfria områden och hänsynspassager.
Skyddsåtgärder	Åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa negativa miljöeffekter enligt 6 kap. 35 § 5 p. miljöbalken.

3.2 Placering av vindkraftverken

Av kapitel 2 i den tekniska beskrivningen framgår att den tekniska utvecklingen av vindkraftverk går snabbt och att vindkraftverken blir allt effektivare med högre totalhöjd och större rotordiameter. Samtidigt tar det lång tid från det att ett projekt inleds till dess

vindkraftverken kan uppföras. Genom att inte bestämma vindkraftverkens slutgiltiga placering för tidigt ges möjlighet att använda den vid tidpunkten bästa tillgängliga tekniken i olika avseenden för det specifika området.

Den optimala placeringen av vindkraftverk inom ett område beror på vilken modell av kraftverk som används, se kapitel 2 i den tekniska beskrivningen. Om vindkraftverken placeras med för korta inbördes avstånd ”stjäl” de vind från varandra (vakeffekter) med lägre elproduktion som följd. Generellt måste vindkraftverken placeras med större inbördes avstånd ju större rotordiametern är. Olika typer av vindkraftverk är tillverkade för att vara olika tåliga för turbulens och vakeffekter och behöver därför olika inbördes avstånd även om rotordiametern är densamma. Samtidigt som vindkraftverken inte får placeras för nära varandra är det viktigt att använda området optimalt genom att placera så många vindkraftverk som möjligt i de områden som tas i anspråk.

Om vindkraftverkens positioner bestäms i samband med att miljökonsekvensbeskrivningen upprättas krävs att detaljprojektering sker tidigt i processen, många år innan modell av vindkraftverk kan väljas. Detta är både miljö- och energimässigt sämre än att göra detaljprojekteringen när det är bestämt vilket vindkraftverk som ska byggas. Om så sker måste vägarna till vindkraftverken utformas så att de fungerar oavsett val av vindkraftverk. Detta gör att vägarna inte kommer att kunna utformas och placeras med så begränsad påverkan på naturvärden och hydrologi som är möjligt om det finns flexibilitet i tillståndet. Erfarenheter från andra större vindkraftsprojekt visar att stor vikt läggs vid anpassning till olika naturvärden i detaljprojekteringen och att det finns goda möjligheter att reducera både markingrepp och påverkan på naturvärden om det med stöd av tillståndet finns gott utrymme för att anpassa vindkraftverkens och vägnas positioner. Det interna vägnätet måste uppfylla en rad krav, ofta av säkerhetsskäl, från leverantörerna på bland annat bredd, kurvor och lutningar. Om positioner bestäms med eller utan flyttmån så är det svårt att i efterhand anpassa vägarna utifrån den utrustning transportören och leverantören använder vid tiden och det krävs ofta onödigt stora markingrepp, till exempel genom skärning i sluttningar. Det blir då också svårt att ta hänsyn till naturvärden av lägre dignitet, till exempel enstaka äldre träd. Fasta positioner kan också innebära att geotekniska undersökningar med borrhavn eller grävmaskin måste genomföras för att undersöka markförhållandena på turbinpositionerna. För att ta sig fram med fordon och utföra sådana undersökningar måste avverkningar genomföras. Fastställandet av fasta positioner för vindkraftverken kan alltså i sig påverka naturmiljön, särskilt när vindkraftverken lokaliseras i skogsterräng som vid Käymävaara. Det är inte lämpligt att genomföra sådana ingrepp innan tillåtlighetsfrågan är prövad. Alternativet till att utföra geotekniska undersökningar är att ta risken att det vid byggnationen krävs större ingrepp än nödvändigt, exempelvis sprängning, dränering eller andra markingrepp i större omfattning. Om vindkraftverkens positioner med flyttmån fastställs i tillståndet kan det även bli nödvändigt att göra om de geotekniska undersökningarna om positionen ändras efter det att modell av vindkraftverk bestämts.

3.2.1 Exempellayouter

Två exempellayouter har tagits fram som visar exempel på teoretiskt möjliga placeringar av vindkraftverk inom ansökansområdet. Exempellayout 1 och Exempellayout 2 utgår från 30

vindkraftverk med en rotordiameter om 200 meter och en totalhöjd om 250 meter. I kartbilaga till delområdespromemorian (bilaga 3) visas de två exempellayouterna tillsammans med exempel på möjliga vägdragningar samt platser för kran och bom vid varje turbin för respektive delområde. För att illustrera att frihetsgraden vid placering av vindkraftverk inom delområdena är begränsad har ovaler som visar en schablon för optimalt avstånd mellan den typ av turbiner som används i exempellayouterna redovisats i kartbilagan. I den tekniska beskrivningen kapitel 3 beskrivs exempellayouterna ytterligare och exempellayouterna redovisas samlat för hela ansökansområdet i kartor i bilaga 2 till den tekniska beskrivningen (bilaga C).

Generellt sett är nya modeller av vindkraftverk tystare än tidigare modeller. Den beräkning av ljud som gjorts, se avsnitt 6.2, utgår från Nordex N163/5x-turbinen eftersom det är ett turbin med stor rotor som finns på marknaden idag med tillgänglig turbindata för att kunna genomföra beräkningarna. Vald turbin är en av de mer högljudda på marknaden samt för vald ljudeffektnivån saknas så kallade ”hajtänder” som har som syfte att minska genereringen av buller. Ett vindkraftverk med 200 meters rotordiameter bedöms medföra likvärdig eller mindre ljudpåverkan än i redovisade ljudberäkningar

För att säkerställa att det som redovisas är ”värsta fall” har beräkningar av skuggor och utformning av fotomontage och siktanalys gjorts med 250 meter totalhöjd för båda exempellayouterna, se avsnitt 6.3 och avsnitt 6.14 i detta dokument.

3.3 Bedömning av miljöeffekter

De två exempellayouter som tagits fram ligger till grund för till exempel ljud- och skuggberäkningar och fotomontage. De används i vissa fall också för att illustrera ett ”värsta fall scenario” avseende påverkan på motstående intressen. I andra fall fungerar exempellayouterna endast som illustrationer för att underlätta läsarens förståelse av de miljökonsekvenser som uppstår oavsett om vindkraftverken placeras enligt layouterna eller på annan plats i det närliggande området. För de fall där det finns möjligheter till olika utformning av vindkraftparken som inom ramen för ansökan med föreslagna villkor kan påverka miljöeffekterna görs en särskild redovisning.

Följande avsnitt beskriver metoder för bedömning av miljöeffekter samt vilka avgränsningar som gäller för miljökonsekvensbeskrivningen.

3.3.1 Bedömningar

Som ovan nämns har miljökonsekvensbeskrivningen som utgångspunkt att redovisa de konsekvenser som vindkraftparken kan ge upphov till utifrån ett ”värsta fall-scenario” ur miljösynpunkt. Miljökonsekvensbedömningen är kvalitativ men utgår i huvudsak från vissa ramar som här benämns bedömningsgrunder. Bedömningsgrunderna är en sammanvägning av aspekternas värde och åtgärdens omfattning. Genom att tillämpa bedömningsgrunderna kan den planerade verksamhetens miljöpåverkan sättas i relation till respektive aspekts värde.

I miljökonsekvensbeskrivningen används begreppen *påverkan*, *konsekvens* och *åtgärd*. Med *påverkan* avses den förändring av miljö- och hälsoaspekter som den planerade verksamheten

medför i jämförelse med ett nollalternativ. Med *konsekvens* avses resultatet av påverkan och graden av påverkan. För att undvika eller för att minska negativa konsekvenser föreslås vid behov olika *åtgärder* för att förebygga, motverka eller avhjälpa påverkan (skyddsåtgärder).

Påverkansgraden efter tillämpning av anpassningar och skyddsåtgärder beskrivs i denna miljökonsekvensbeskrivning enligt en femgradig skala: *positiv konsekvens, obetydlig konsekvens, liten negativ konsekvens, måttlig negativ konsekvens* och *stor negativ konsekvens*, se tabell 3. Bedömningen görs i förhållande till nollalternativet som beskrivs i respektive avsnitt.

Tabell 3. Matris med bedömningsgrunder och kommentarer till dessa. Observera att kommentarerna inte ska ses som uttömmande utan endast som ett exempel.

Definition	Kommentar
Positiva miljöeffekter Vindkraftparken medför en förbättring för människans hälsa eller miljön	Vindkraftparken bidrar till en miljöförbättring på lokal, regional eller nationell nivå. Vindkraftparken bidrar på ett tydligt sätt med åtgärder i miljö kvalitetsmålens riktning. Vindkraftparken bidrar till att en ekosystemtjänst bibehålls, utvecklas eller skapas.
Obetydliga miljöeffekter Påverkan till följd av vindkraftparken bedöms inte medföra några konsekvenser för värdet eller aspekten.	Vindkraftparken påverkan har ingen betydelse för aspektens värde. Inga objekt i vindkraftparkens närhet påverkas.
Små negativa miljöeffekter Vindkraftparken bedöms endast medföra negativ påverkan av mindre art och omfattning som inte innebär någon betydande försämring eller skada av värdet eller aspekten.	Vanligt förekommande påverkan. Påverkan på vanligt förekommande värden, som tål viss påverkan. Påverkan som accepteras inom gällande regelverk och rekommendationer.
Måttliga negativa miljöeffekter Vindkraftparken bedöms medföra en negativ påverkan av måttlig art och omfattning som innebär en försämring av eller mindre skada på värdet eller aspekten.	Påverkan på vanligt förekommande men känsliga värden. Påverkan med måttliga miljöeffekter kan vara tydlig eller förhållandevis stor. I förhållande till miljönyttan med föreslagen verksamhet eller åtgärd som vidtas för att mildra effekterna så kan påverkan ändå anses vara acceptabel.
Stora negativa miljöeffekter Verksamheten bedöms medföra påverkan av större art och omfattning som innebär en allvarlig försämring av eller skada på värdet eller aspekten.	Påverkan på ett unikt värde.

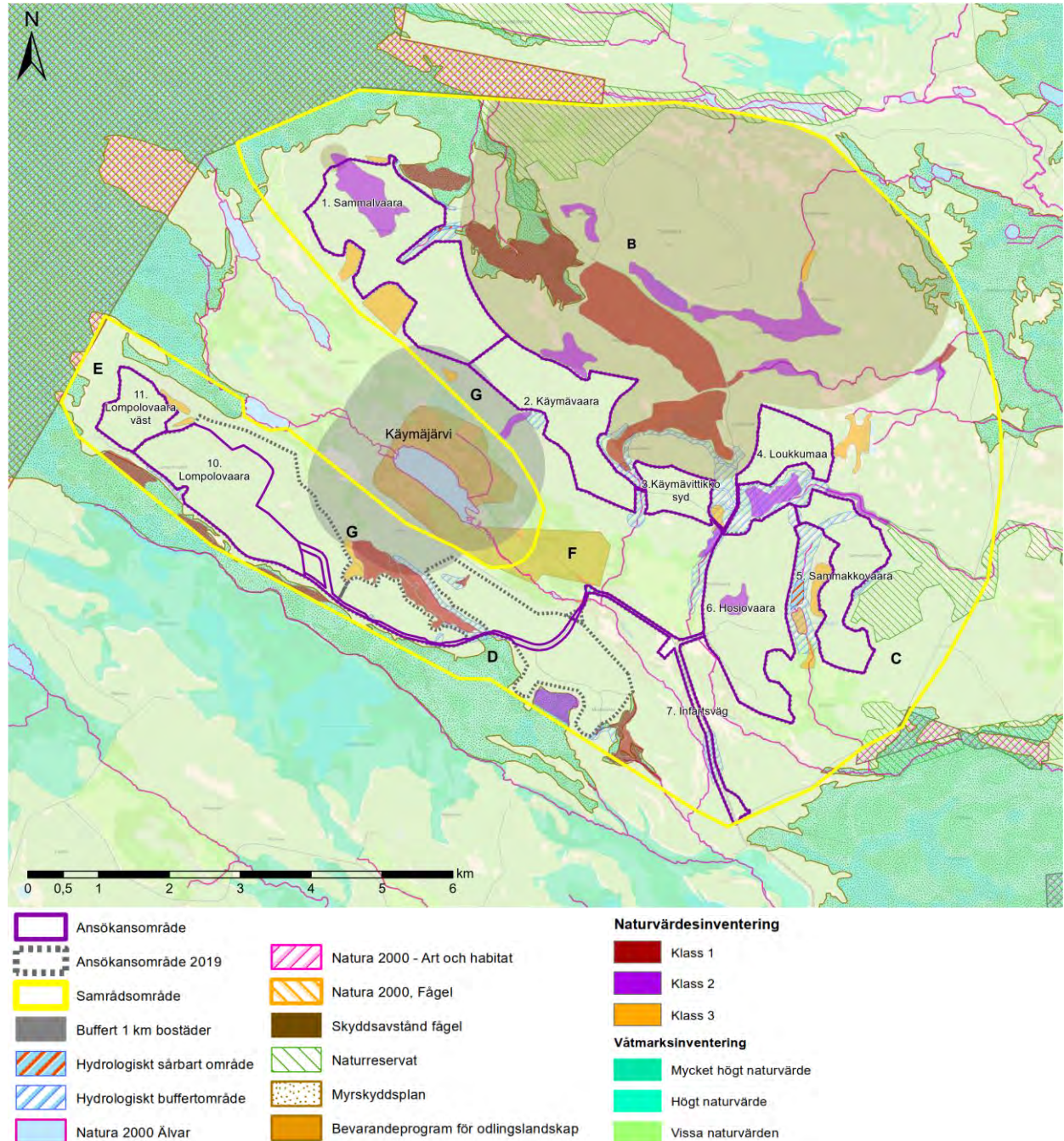
4 Områdesavgränsningar

Definitioner av de begrepp som används nedan anges i avsnitt 3.1.

4.1 Avgränsning av ansökansområdet

Utformningen av det område som omfattas av ansökan har föregåtts av en lång process där synpunkter som inkommit under samråden har beaktats och avvägningar skett mot bland annat resultat från inventeringar, utredningar, vindhastighet och andra tekniska förutsättningar.

Den grundläggande inställningen vid avgränsningen av ansökansområdet har varit att i största möjliga mån undvika skada eller negativa effekter genom att helt undvika intrång i identifierade värden. I de fall intrång inte helt kunnat undvikas är avsikten att skadan minimeras och avhjälpas genom skyddsåtgärder.



Figur 2. Avgränsning ansökansområde för vindkraftpark Käymävaara. Bokstäverna i kartan (A-F) visar borttagna områden som beskrivs i text nedan.

Stora avgränsningar har gjorts av det ursprungliga utredningsområdet som omfattades av samrådet. Ansökansområdet från 2019 utgjorde enbart 25 procent av det ursprungliga utredningsområdet. Ytterligare avgränsningar har gjorts och ansökansområdet utgör nu enbart 20 procent av det ursprungliga utredningsområdet, 80 procent har tagits bort, se Figur 2 och Tabell 4.

Tabell 4. Avgränsade områden samt inom dessa innevarande värden.

Benämning i karta i Figur 4	Avgränsade värden
A	Buffert mot värdefulla områden för Muonio samebys renskötsel. Minst 500 meter buffert till Tervavuoma Natura 2000-område och naturreservat. Hydrologiska buffertområden kring biflöde till Natura 2000-älvar. Område upptaget i myrskyddsplanen. Naturvärdesobjekt klass 1 (NVO 7). Naturvärdesobjekt klass 3 (NVO 5,8 och 9). Våtmark VMI klass 1 och 3.
B	Skyddsavstånd till häckningsområde för vindkraftkänsliga fågelarter. Minst 500 meter buffertavstånd till naturreservat Kursujärvi. Naturvärdesobjekt klass 1 (NVO 10,12, 19,20 och 21). Naturvärdesobjekt klass 2 (NVO 11,13,17,18,20). Naturvärdesobjekt klass 3 (NVO 16 och 22). Hydrologiska buffertområden kring biflöde till Natura 2000-älvar. Område upptaget i myrskyddsplanen. Våtmark VMI klass 1,2 och 3.
C	100 meter buffertavstånd till naturreservat Sammakkovaara. Minst 500 meter buffertavstånd till Tervajokki Natura 2000-område och naturreservat. Naturvärdesobjekt klass 2 (NVO 23 och 24). Naturvärdesobjekt klass 3 (NVO 27,28 och 29). Hydrologiska buffertområden kring biflöde till Natura 2000-älvar. Våtmark VMI klass 3.
D	Naturvärdesobjekt klass 1 (NVO 33,34,37,38 och 39). Naturvärdesobjekt klass 2 (NVO 36). Naturvärdesobjekt klass 3 (NVO 31 och 32). Hydrologiska buffertområden kring biflöde till Natura 2000-älvar. Område upptaget i myrskyddsplanen. Våtmark VMI klass 1 och 3.
E	Minst 500 meter buffert till Tervavuoma Natura 2000-område och naturreservat. Naturvärdesobjekt klass 1 (NVO 2,3 och 4). Naturvärdesobjekt klass 3 (NVO 40). Område upptaget i myrskyddsplanen. Våtmark VMI klass 1 och 3.
F	Bevarandevärt odlingslandskap. Hydrologiska buffertområden kring biflöde till Natura 2000-älvar. Våtmark VMI klass 3.
G	Minst 1000 meter till bostadsbebyggelse vid Käymjärvi. Naturvärdesobjekt klass 1 (NVO 35) Naturvärdesobjekt klass 2 (NVO 15). Naturvärdesobjekt klass 3 (NVO 14).

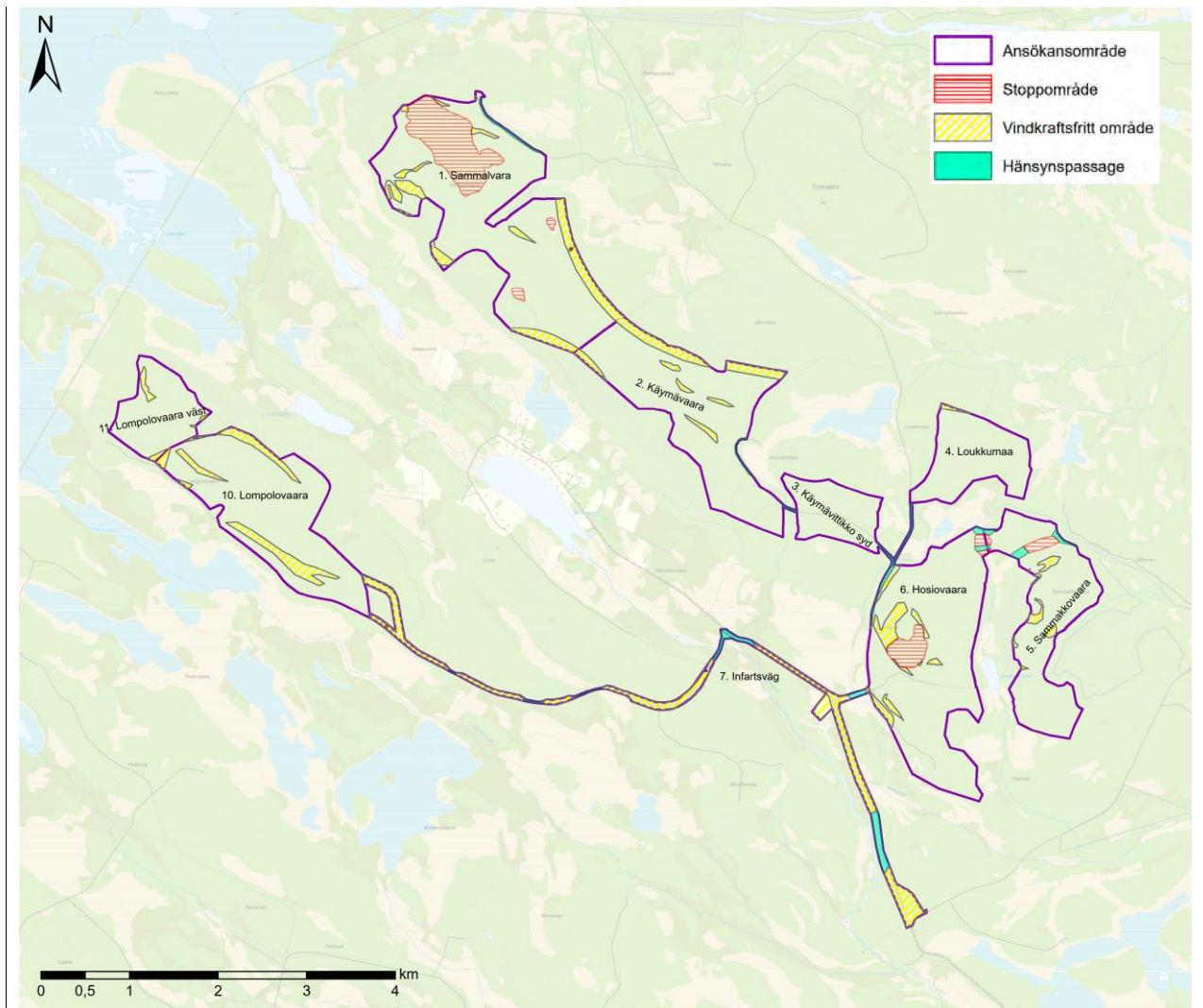
	Hydrologiskt buffertområde. Våtmark VMI klass 3.
--	---

Huvudsakligen har följande hänsyn tagits vid avgränsningen av ansökansområdet:

- Områden av betydelse för Muonio samebys renskötsel vid myrmarkerna vid Tervavuoma med buffert har tagits bort från ansökansområdet, se område A i Figur 2.
- Samtliga naturvärden som identifierats vid genomförd naturvärdesinventering, förutom fyra stycken, har exkluderats ur ansökansområdet. Två av de fyra naturvärdena som ligger inom ansökansområdet (två av naturvärdesklass 2) inklusive ytterligare buffertavstånd om 25 meter, är stoppområden, se nedan beskrivning och Tabell 5 samt Figur 2 skikt *naturvärdesinventering*. De kvarvarande naturvärdena berörs enbart av befintlig väg. De områden i dessa naturvärdesobjekt där det kan bli nödvändigt att vidta åtgärder beskrivs i detalj som hänsynspassage 3, 4 och 13 i bilaga 5b.
- I norr har delar av samrådsområdet skurits bort av hänsyn till vadar- och rovfåglar, se Figur 2 *skyddsavstånd fågel* i område B.
- Inga naturreservat ingår i ansökansområdet. En buffertzona om 100 meter mot kringliggande reservat har därtill tillämpats, se Figur 2 område C.
- Samtliga objekt (klass 1–4) som identifierats i den nationella våtmarksinventeringen (VMI), har exkluderats så att de inte ingår i ansökansområdet. Tre våtmarker angränsar dock till befintliga vägar som kommer användas, se Figur 2 område A, C, D och E.
- Samtliga områden som ingår i myrskyddsplanen har exkluderats, med undantag för en hänsynspassage, se Figur 2 område A, C, D och E. Varje enskild hänsynspassage beskrivs vidare i bilaga 5b.
- Samtliga områden som i genomförd hydrologisk utredning (bilaga 5a) klassats som hydrologiskt känsliga har tagits bort från ansökansområdet. Huvuddelen av i utredningen utpekade hydrologiska buffertområden har även tagits bort, se Figur 2 skikt *hydrologiskt buffertområde*. Undantagen är de hänsynspassager för vägar som visas i kartan i Figur 3. Varje enskild hänsynspassage beskrivs vidare i bilaga 5b.
- Ett buffertavstånd om minst 500 meter till närliggande Natura 2000-områden har tillämpats, se Figur 2 område A och E.

- Samtliga vattendrag som ingår i avrinningsområdena för Natura 2000-älvar har exkluderats från ansökansområdet med undantag för de hänsynspassager för vägar som visas i kartan i Figur 3. Varje enskild hänsynspassage beskrivs vidare i bilaga 5b.
- Utpekade områden med bevarandevärdt odlingslandskap har exkluderats, se Figur 2 område F.
- Avstånd om 1000 meter till bostad har i största möjliga mån eftersträvat vid avgränsning av ansökansområdet, se Figur 2 område G. De delar av ansökansområdet som är närmare än 1000 meter till bostad är vindkraftfria områden, se vidare Tabell 6.

Ansökansområdet är uppdelat i nio delområden, se Figur 3. Delområde 8 Moutkamaa och delområde 9 Isokojukko har i sin helhet utgått i förhållande till det ursprungliga ansökansområdet (2019). Inom varje delområde begränsas etablering av stoppområden, vindkraftsfria områden samt hänsynspassager, se Tabell 7 för förklaring av begreppen och bilaga 3 för kartor samt beskrivning av restriktioner inom respektive delområde.



Figur 3. Stoppområden, vindkraftsfria områden samt hänsynspassager inom ansökansområdet.

Se även *Komplettering 2020-11-06 avsnitt 2.2 Skyddsavstånd*

4.2 Avgränsning genom stoppområden

Etablering inom ansökansområdet begränsas av stoppområden där inga åtgärder kommer att vidtas och inga arbeten kommer att ske. Generellt utgörs stoppområdena av:

- Naturvärden från genomförd naturvärdesinventering med ett ytterligare buffertavstånd om 25 meter.
- Mindre våtmarker i skogsmark, markerade på fastighetskartan men som ej klassats inom VMI eller pekats ut som naturvärden.
- Kulturvärdesobjekt.

- Hydrologiska buffertområden identifierade i genomförd hydrologisk utredning (bilaga 5a) med undantag för utpekade hänsynspassager.

I Tabell 5 och på karta i figur 3 anges vilka stoppområden som finns i respektive delområde av ansökansområdet. Kartor samt beskrivning av restriktioner inom respektive delområde visas även i bilaga 3 delområdespromemoria.

Tabell 5. Stoppområden inom respektive delområde av ansökansområdet. Beskrivning av numrering finns i bilaga 3.

Delområde	Stoppområden
1.Sammalvaara	Ett naturvärdesobjekt klass 2 (S7). Två våtmarker (S4 och S6). Två kulturvärdesobjekt tillsammans (bevakningsobjekt) (S5).
2.Käymävaara	Inga stoppområden.
3.Käymävittikko syd	Inga stoppområden.
4.Loukkumaa	Inga stoppområden.
5.Sammakkovaara	Två hydrologiska buffertområden (S2 och S3).
6.Hosiovaara	Ett naturvärdesobjekt klass 2 (S1). Ett hydrologiskt buffertområde (S2).
7.Infartsväg	En kulturhistorisk lämning (S12).
10.Lompolovaara	Inga stoppområde
11.Lompolovaara Väst	Inga stoppområden.

4.3 Avgränsning genom vindkraftfria områden

Etablering inom ansökansområdet begränsas ytterligare av vindkraftsfria områden där inga vindkraftverk kommer att uppföras men där det kan bli aktuellt med andra åtgärder, till exempel vägdragning, elnätdragning, uppställningsytor eller uppförande av anläggningar. Generellt utgörs de vindkraftsfria områdena av:

- Buffertavstånd om 1000 meter till bostäder.
- Buffertavstånd om 15 meter kring kulturlämning.
- För att säkerställa att inga delar av vindkraftverken hamnar inom område till skydd för fågel har ett ytterligare buffertavstånd om 100 meter lagts till, utöver skyddsavstånd för rovfågel som utpekats som vindkraftfritt område.
- Buffert om 250 meter till område för skydd av skogshöns
- Branta områden som av tekniska skäl inte lämpar sig för etablering av vindkraftverk.
- Hela delområdet 7, Infartsväg.

- Strandskyddsområde.

I Tabell 6 nedan och på karta i Figur 3 anges vindkraftfria områden inom varje delområde av ansökansområdet. Kartor och beskrivning av restriktioner inom respektive delområde visas även i bilaga 3 delområdespromemoria.

Tabell 6. Vindkraftsfria områden inom respektive delområde av ansökansområdet. Beskrivning av numrering finns i bilaga 3

Delområde	Vindkraftfria områden
1.Sammalvaara	Buffertavstånd till område för skydd av rovfågel (VF10). Buffertavstånd till bebyggelse (1000 meter) (VF15). Område med brant terräng (VF 16–21). Buffertavstånd till NVO 5 (VF22). Buffert till område för skydd av skogshöns (V32)
2.Käymävaara	Buffertavstånd till område för skydd av rovfågel (VF10). Buffertavstånd till bebyggelse (1000 meter) (VF15). 4 områden med brant terräng (VF 11–14).
3.Käymävittikko syd	Inga vindkraftfria områden.
4.Loukkumaa	Buffertavstånd till område för skydd av rovfågel (VF10).
5.Sammakkovaara	Tre områden med brant terräng (VF7-9).
6.Hosiovaara	Fyra områden med brant terräng (VF3-5). Två strandskyddsområden (VF2 och VF6).
7.Infartsväg	Hela infartsvägen utgörs av vindkraftsfritt område (VF1).
10.Lompolovaara	Sex områden med brant terräng (VF 25–30).
11.Lompolovaara Väst (inga ändringar)	Tre områden med brant terräng (VF 29–31).

4.4 Hänsynspassager

Vid framtagande av ansökansområdet, stoppområden och vindkraftsfria områden har utgångspunkten varit att i största möjliga utsträckning helt undvika intrång i utpekade kultur- och naturvärden i området. Vid ett fåtal platser går intrång dock inte helt att undvika. Dessa platser är framförallt där vägar passerar naturvärdesobjekt eller hydrologiskt känsliga områden. Det intrång som här kan bli aktuellt är att befintlig väg kan behöva breddas och förstärkas och i vissa fall att ny väg behöver anläggas. För att minimera påverkan från detta intrång har en utredning genomförts där varje enskild passage har utretts och beskrivits. Framtagna hänsynspassager visas i kartan i Figur 3 och beskrivs vidare i bilaga 5b.

Tabell 7 anger vilka hänsynspassager som finns i respektive delområde av ansökansområdet. I de fall då en hänsynspassage binder samman två delområden anges denna

i bägge delområdena i tabellen. Beskrivning av restriktioner inom respektive delområde visas även i bilaga Bb 3. Samtliga hänsynspassager beskrivs i detalj i bilaga 5b.

Tabell 7. Hänsynspassager inom respektive delområde av ansökansområdet. Beskrivning av numrering finns i bilaga 3

Delområde	Hänsynspassage
1.Sammalvaara	En hänsynspassage - befintlig väg i anslutning till hydrologiskt buffertområde. (H11)
2.Käymävaara	Två hänsynspassager - befintlig väg korsar vattendrag samt eventuellt ny väg i anslutning till hydrologiskt buffertområde (H9 och H10).
3.Käymävittikko syd	En hänsynspassage – befintlig väg i anslutning till hydrologiskt buffertområde samt naturvärdesobjekt NVO 25 (H4).
4.Loukkumaa	En hänsynspassage – befintlig väg i anslutning till hydrologiskt buffertområde. (H5)
5.Sammakkovaara	Fyra hänsynspassager – eventuellt ny väg genom hydrologiska buffertområden. (H5-H8)
6.Hosiovaara	Tre hänsynspassager – befintlig väg i anslutning till hydrologiskt buffertområde samt två där eventuellt ny väg korsar hydrologiska buffertområden (H3, H5 och H7).
7.Infartsväg	Sju hänsynspassager - befintlig väg korsar vattendrag samt löper i anslutning till hydrologiskt buffertområde. Vattendraget utgör naturvärdesobjekt NVO30. (H1, H2, H12, H13, H14, H15 och H16)
10.Lompolovaara	Inga hänsynspassager
11. Lompolovaara Väst	Inga hänsynspassager

4.5 Sammanfattande beskrivning av ansökansområdet efter genomförda avgränsningar

Hela ansökansområdet sammanfaller med riksintresseområde för rennärning. En liten del berör även riksintresseområde för naturvård samt ett fåtal bäckar som ingår i avrinningsområden till Natura 2000-älvar.

Följande värden kommer efter avgränsningarna inte att beröras av vindkraftparken:

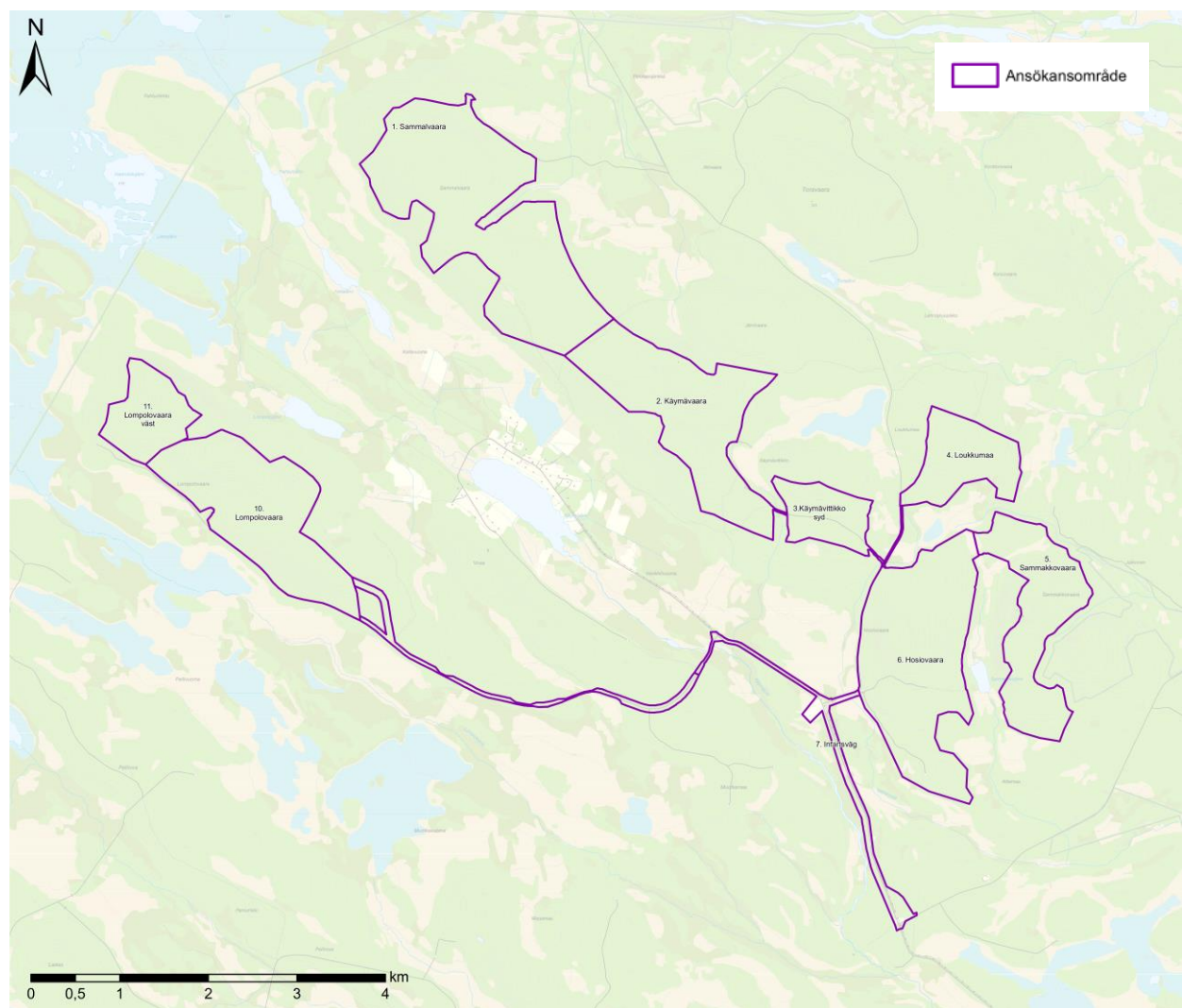
- Inga skyddade områden enligt 7 kap. miljöbalken förekommer inom ansökansområdet med undantag för det fåtal bäckar som ingår i avrinningsområde till Natura 2000 inklusive 100 meter generellt strandskydd.
- Inga våtmarker klassade vid den nationella våtmarksinventeringen eller myrskyddsområden finns inom ansökansområdet.
- Inga åtgärder kommer att ske i de fåtal naturvärden i ansökansområdet som identifierades i genomförd naturvärdesinventering, med undantag för ett (NVO 25 delvis klass 2 och delvis klass 3). Naturvärdet är lokaliserat i anslutning till befintlig väg och förenat med en hänsynspassage (H4). Naturvärdesobjekt NVO 30 är beläget inom ansökansområdet och utgörs av bäcken Käymäjokki vid övergången av infartsvägen mot delområde Lompolovaara, men är förenat med en hänsynspassage (H13) och inget ingrepp kommer att göras bäcken, se avsnitt 6.9.4. Övriga två naturvärdesobjekt NVO 6 och NVO 26) inom ansökansområdet är stoppområden (S1 respektive S7).

- Inga ingrepp kommer att ske i kända och registrerade kulturminnen eftersom de identifierade lämningar som finns i ansökansområdet markerats som stoppområden.
- Inga områden som vid genomförda fågelinventeringar utpekats vara av stor vikt för fågellivet finns inom ansökansområdet.
- Ingrepp i områden som i genomförd hydrologisk utredning bedömts vara känsliga kommer endast ske i ett begränsat antal väl beskrivna hänsynspassager där bäckar behöver passeras.

5 Beskrivning av området och rådande miljöförhållanden

Ansökansområdet omfattar Sammalvaara, Käymävaara, Hosiovaara och delar av Sammakkovaara (nord- och nordost om Käymäjärvi) samt Lomopolovaara (sydväst om Käymäjärvi). Ansökansområdet innefattar även en korridor längs befintlig infartsväg. Ansökansområdet är uppdelat i nio (9) delområden, som redovisas nedan i Figur 4. Delområde 8 Moutkamaa och delområde 9 Isokojjukko har utgått i förhållande till det ursprungliga ansökansområdet enligt MKB (13 november 2019).

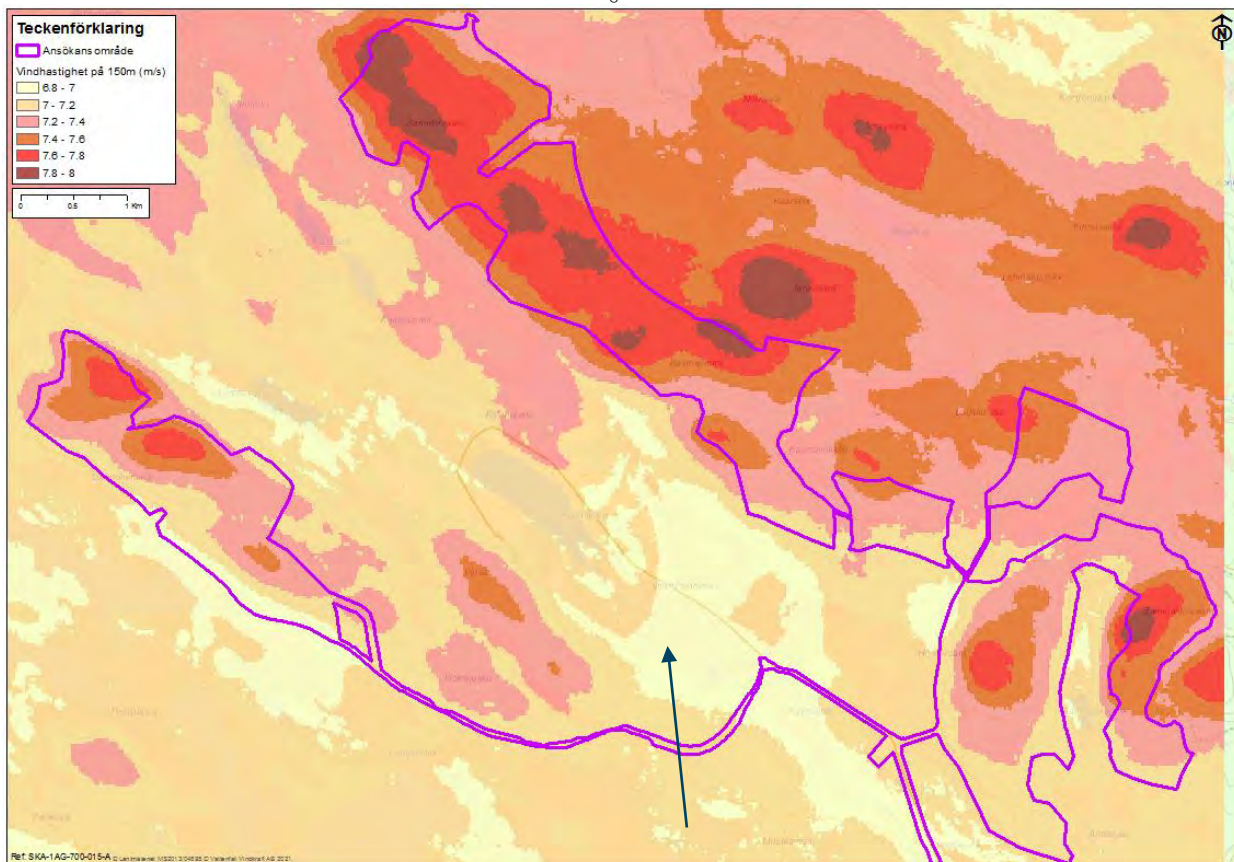
Berörda fastigheter redovisas i bilaga 4.



Figur 4. Ansökansområde med delområden.

5.1 Vindförhållanden

Vattenfall söker kontinuerligt efter områden som är lämpliga för vindkraft. Den viktigaste parametern är vindtillgången och därför söks områden med en hög årsmedelvind. För att få en förståelse för områdets förutsättningar har Vattenfall utfört vindmätningar i ansökansområdet sedan 2014 och mätningarna pågår fortfarande. De mätningar och beräkningar som gjorts indikerar att vindförhållandena är bättre än vad den nationella vindkarteringen visar. Beräkningar från utförda vindmätningar bekräftar att medelvinden för de två exempellayouterna är cirka 7,5 meter per sekund på 150 meters höjd och 7,7 meter per sekund på 165 meters höjd. Områdets vindförhållanden redovisas nedan i Figur 5.



Figur 5. Ansökansområde och beräknad vindhastighet på 150 meters höjd. Pilen visar förhärskande vindriktning.

Vindtillgången har därmed bedömts tillräcklig för att kunna driva en lönsam vindkraftsanläggning. Mätningarna visar att den förhärskande vindriktningen kommer från syd (se Figur 5) samt att höst- och vinterhalvåret har en högre medelvind än vår- och sommarhalvåret.

5.2 Områdets användning idag

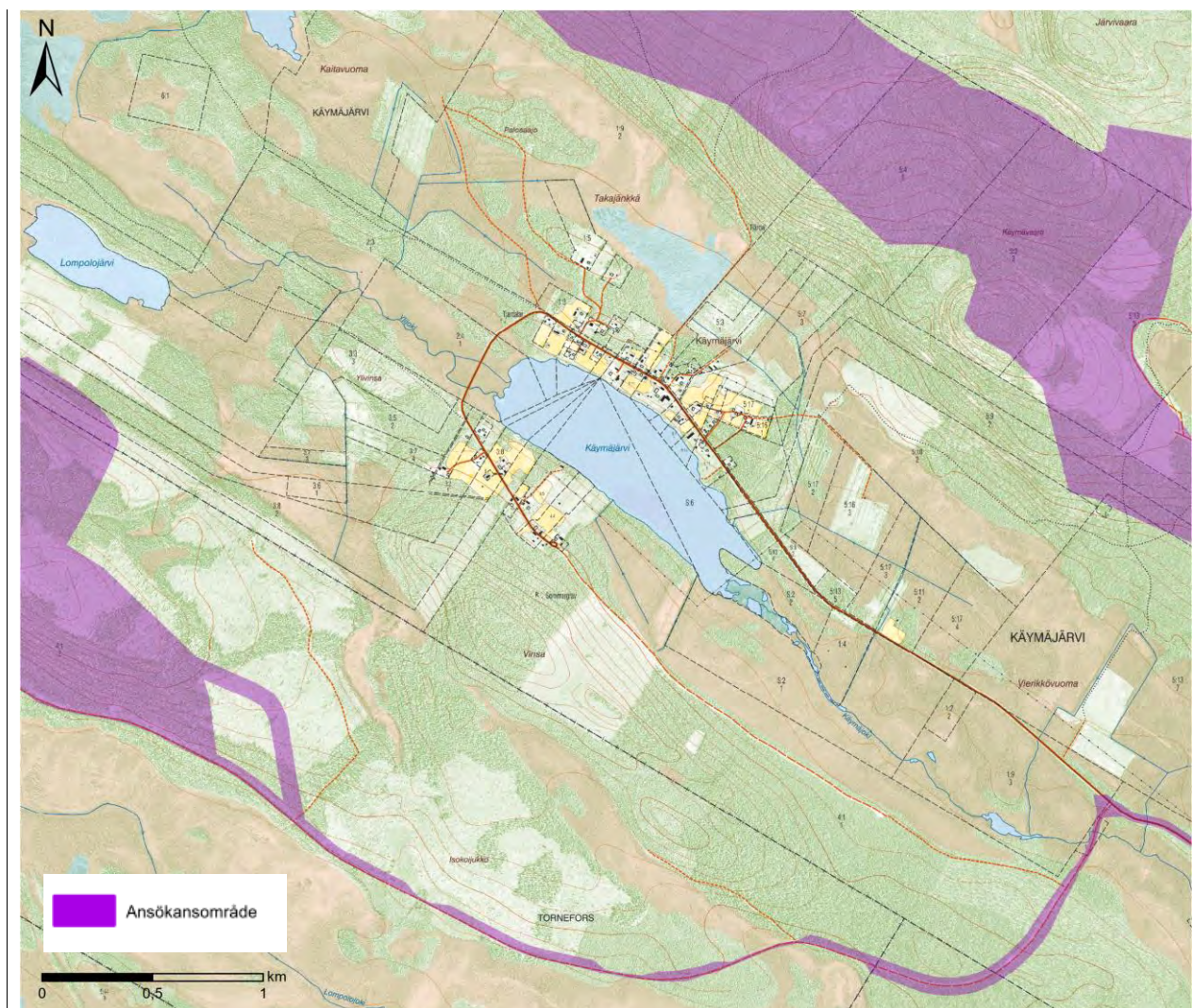
I detta avsnitt redovisas hur ansökansområdet och närområdet används idag. Sammanfattningsvis bedrivs inom området produktionsinriktat skogsbruk med hyggen, ungskog och äldre skogsmarker samt skogsbilvägar. Marken ägs och förvaltas av Pajala, Tärendö och Junosuando socknars allmänningsskog samt ett antal privatpersoner. Muonio sameby bedriver

renskötsel inom ansökansområdet och i det omgivande landskapet. Rennäring i området beskrivs i avsnitt 5.7. I området finns även ett undersökningstillstånd för prospektering av metaller, se avsnitt 5.2.4 nedan. Områdets användning för friluftsliv och turism beskrivs i avsnitt 5.15.

5.2.1 Bebyggelse

Området är generellt sett glest bebyggt. Sammanhållen bebyggelse finns i byn Käymäjärvi som år 2021 hade 17 fastboende. Avståndet mellan bostäder i Käymäjärvi och ansökansområdet är som lägst cirka 890 meter. Det finns endast en ytterligare bostad i närområdet, ett fritidshus vid Jalkonen. Avståndet mellan ansökansområdet och denna byggnad är cirka 1,9 kilometer. Då de delar av ansökansområdet som är närmare än 1000 meter från bostadshus är markerade som vindkraftsfria områden, se avsnitt 4, kommer det dock inte finnas några vindkraftverk närmare än 1000 meter från bostadshus. De byggnader som finns inom ansökansområdet är jaktkojor i varierande skick som inte används som bostäder. Byggnaderna vid myren Käymävittikko består av en jaktkoja med ett uthus och bedöms inte vara bostäder i miljöbalkens mening. Det finns heller inte planer på att använda byggnaderna som permanent- eller fritidsbostäder under tiden som området används för vindbruk. Detta intygas av ägarna till byggnaderna genom avtal mellan fastighetsägare och Vattenfall, se bilaga 15.

Detaljkartor och flygfoto över Käymäjärvi by visas i figur 6 och figur 7 nedan.



Figur 6. Käymäjärvi by i relation till ansökansområdet (fastighetskartan).



Figur 7. Flygfoto över bebyggelsen i norra delen av Käymäjärvi. I bakgrunden syns bergsryggen Käymävaara. Några av de till ansökansområdet närmast belägna fastigheterna syns längst upp till vänster i bild.

5.2.2 Jord- och skogsbruk

Det bedrivs inget aktivt jordbruk i eller nära ansökansområdet.

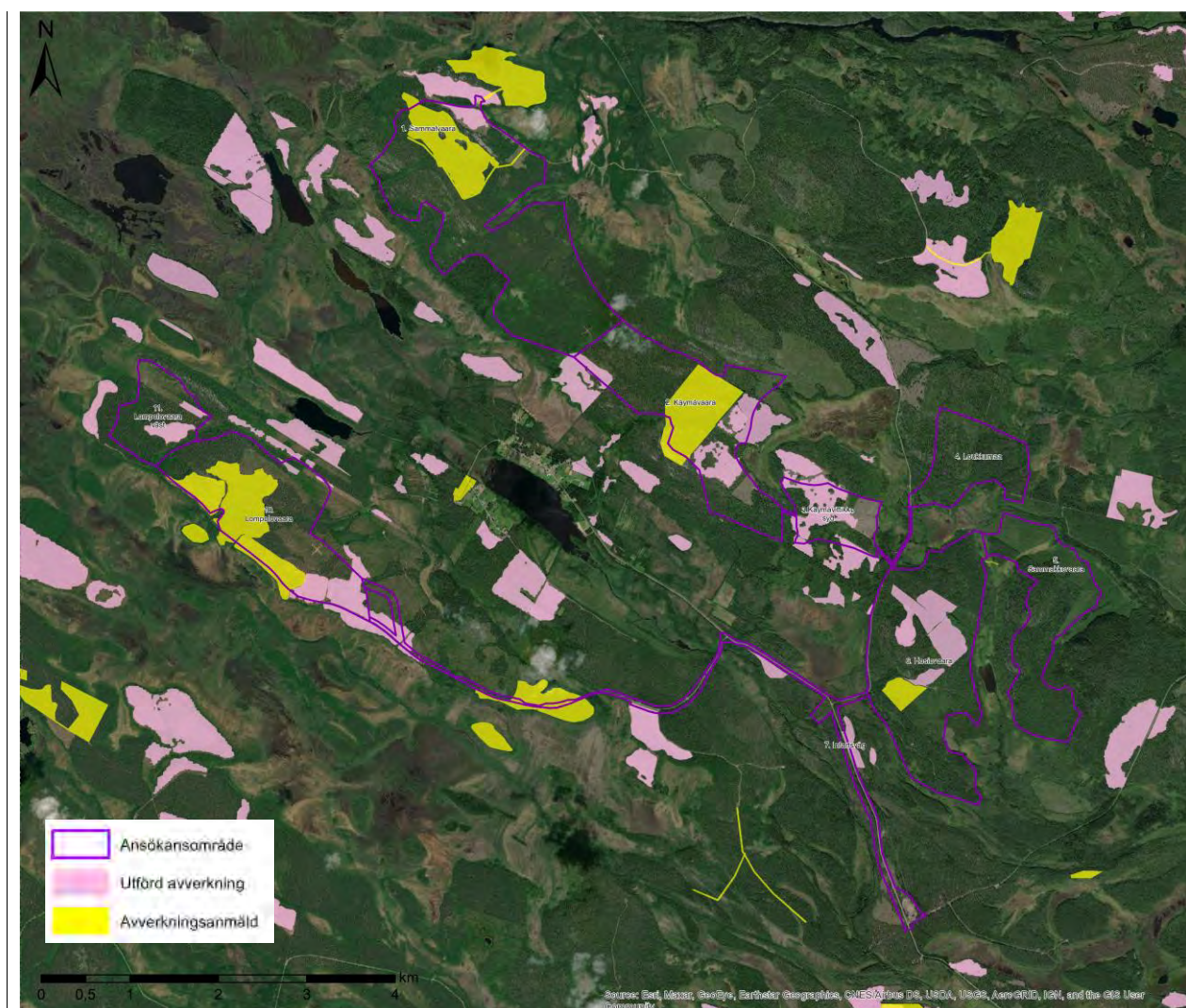
Skogsbruk bedrivs i ansökansområdet. Skogsbruksfastigheterna inom ansökansområdet ägs och förvaltas till övervägande del av Pajala, Tärendö och Junosuando socknars allmänningsskog ("Allmänningsskogen") och till mindre del av enskilda markägare. I Figur 7 framgår att intensivt produktionsskogsbruk pågår i området. Foton från områden med skogsbruk inom ansökans-området återfinns även i figur 8 nedan.



Figur 8. Exempel på skogsbruk i ansökansområdet. Från vänster; hygge vid Sammalvaara, hygge och ungskog vid Käymävittikko, skogsbilväg vid Isokojukko. Samtliga foton: Jonas Barman.

Allmänningsskogen omfattas av en skogsbruksplan från 2014. Enligt planen utgörs allmänningens totala innehav av 62 procent produktiv skogsmark, 37 procent impediment myr och 1 procent impediment berg. Markerna domineras av tall, som utgör 70 procent av virkesförrådet. Vid planens framtagande var cirka 25 procent slutavverkningsskog (huggningsklasserna G1, S1 och S2) och cirka 11 procent äldre skog som inte bör slutavverkas av naturvårdsskäl (huggningsklass S3). Vid genomförd naturvärdesinventering har områden med skogliga värden eftersökts och pekats ut. Identifierade värden har undantagits all typ av etablering med undantag för åtgärder vid befintlig väg på högst tre platser

Nedan återfinns redovisning av avverkningar och avverkningsanmälningar i ansökansområdet mellan åren 2003 och 2017, figur 9.



Figur 9. Avverkningsanmälningar och faktiskt utförda avverkningar mellan 2006 och 2021 kring ansökansområdet vid Käymävaara. Källa: Skogsdataportalen (2019). Ortofoto: juni 2020

5.2.3 Närliggande vindkraftverk och vindkraftsprojekt

Det finns inte några vindkraftverk uppförda inom fyra mil från ansökansområdet. Närmaste vindkraftsprojekt är i projekteringsfas, drivs av Vattenfall och ligger vid Selkävaara cirka tre mil från ansökansområdet. För redovisning av vindkraftsprojekt i Pajala kommun, se Tabell 8. Enligt Suomen Tuulivoimayhdistys, som är den finska motsvarigheten till branschorganisationen Svensk Vindenergi, finns inga vindkraftsprojekt i närheten av Käymävaara på den finska sidan².

² Suomen Tuulivoimayhdistys (2021)

Tabell 8. Vindkraftsprojekt inom eller angränsande till Pajala kommun samt avstånd till ansökansområdet vid Käymävaara.

Vindkraftspark	Kommun	Status	Avstånd till ansökansområdet
Maevaara	Pajala Övertorneå	24 vindkraftverk med 178,5 m totalhöjd (etapp 1). Driftsfas. Tio vindkraftverk med 180 m totalhöjd (etapp 2). Driftsfas.	47 km
Lehtirova	Pajala	41 vindkraftverk med 184 m totalhöjd. Driftsfas.	41 km
Selkävaara	Pajala	30 vindkraftverk med 250 m totalhöjd. Projekteringsfas.	28 km
Kuusivaara	Kiruna	80 verk med en totalhöjd på 200 meter Ansökan inlämnad 2015, tillbakadragen 2019.	34 km

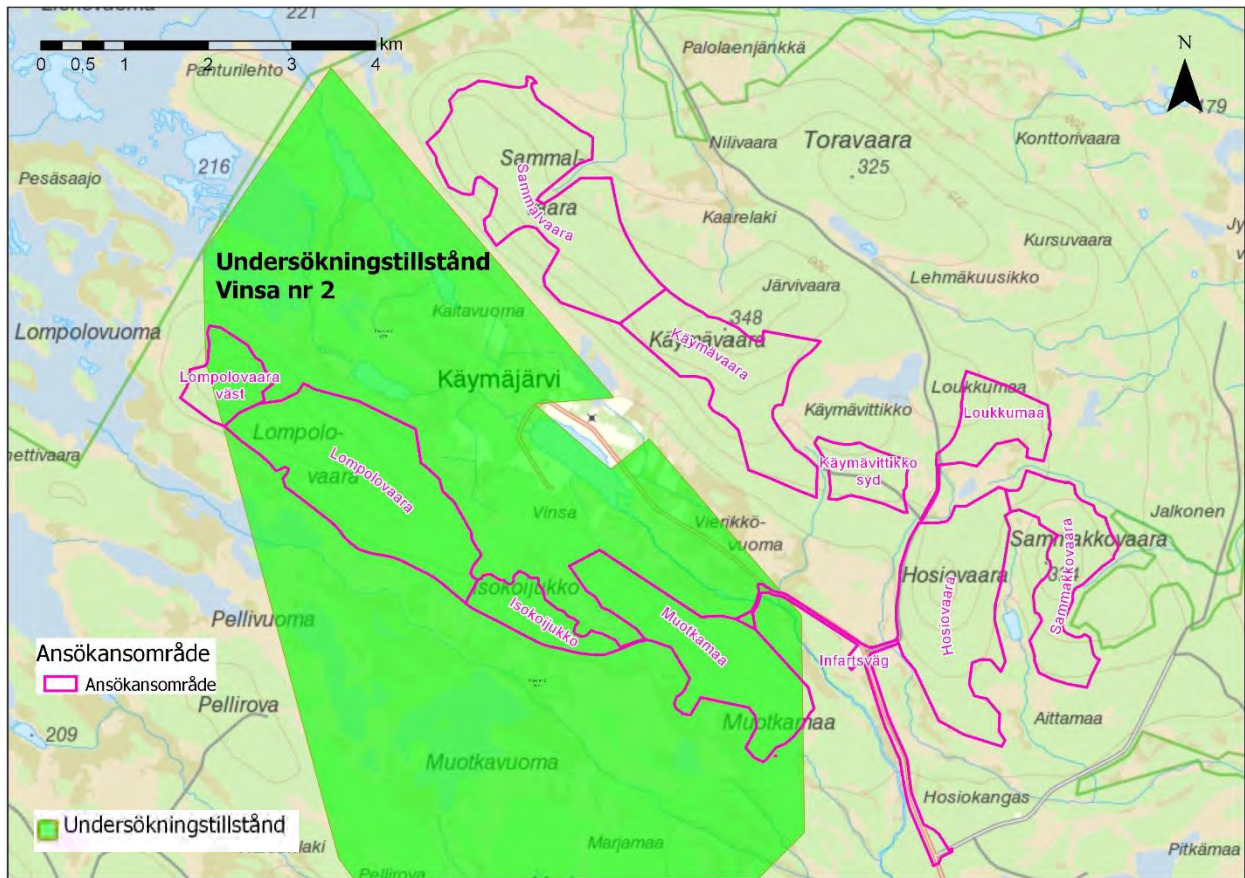
5.2.4 Övrigt

Undersökningstillstånd enligt minerallagen, gällande till den 25 april 2021 berör den södra delen av ansökansområdet (Vinsa nr 2, Kaunis Iron AB)³, se figur 10. Syftet med undersökningstillstånd är att ta reda på om det finns en fyndighet inom det aktuella området och hur den i så fall är beskaffad, hur stor den är och om den är brytvärd. Tillståndet ger också företräde till den eventuella fyndigheten. En mycket liten andel av de undersökningstillstånd som meddelas leder till faktisk brytning.

Vid Kaunisvaara, öster om ansökansområdet, ligger järnmalmsgruvan Tapuli med tillhörande anrikningsverk. Avståndet mellan ansökansområdet och gruvverksamheten är cirka 9,5 kilometer. Verksamheten bedrivs av Kaunis Iron AB enligt tillstånd från 2010. Naturvårdsverket har ansökt hos mark- och miljödomstolen om att delvis återkalla befintligt tillstånd. Kaunis Iron har också lämnat in en ny ansökan om miljötillstånd för den aktuella gruvan för utökad gruvbrytning. Prövning av ansökningarna pågår.

Vattenfall och Kaunis Iron har en pågående dialog gällande frågor som berör båda företagens verksamheter.

³ Beslut daterat 2018-04-25, dnr BS 200-228-2018



Figur 10. Beviljat undersökningstillstånd inom ansökansområdet (2019) vid Käymävaara. Källa: Bergsstatens mineralrättsregister (2018).

5.3 Kommunal planering

Nedan redovisas relevanta kommunala planer.

5.3.1 Översiktsplan

Översiktsplanen för Pajala kommun antogs av kommunfullmäktige den 14 juni 2010. Det finns inte någon tematisk översiktsplan för vindkraft för kommunen.

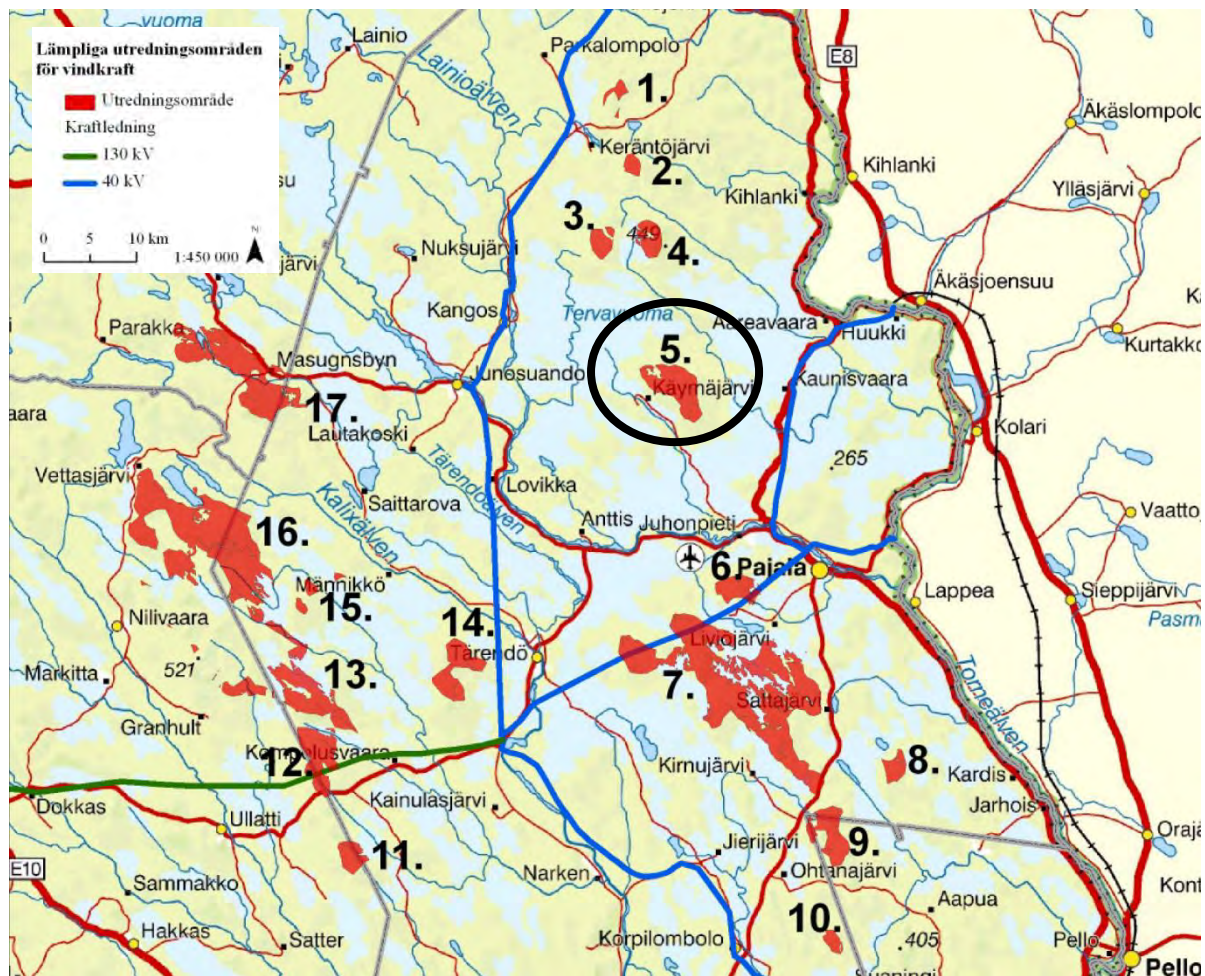
Området vid Käymäjärvi är utpekad som lämpligt utredningsområde för vindkraft i översiktsplanen, se Figur 11. Vidare beskrivs detta område i plandokumentet som ”område med goda årsmedelvindar på skyddsavstånd från bebyggelse”.

Lämpliga utredningsområden för vindkraft pekades enligt planen ut enligt följande generella kriterier:

- Årsmedelvind över 7 meter per sekund på 103 meters höjd ovan nollplansförskjutningen.
- 1000 meter skyddsavstånd till samlad bebyggelse (ej enskilda hus).
- Ej inom skyddsområdena Natura 2000, naturreservat, riksintresse för naturvård och våtmark klass 1 och 2.

- Större sammanhängande område om minst cirka tre kvadratkilometer, det vill säga en vindkraftutbyggnad med ungefär nio verk och med en ungefärlig produktion på 18 MW.

Studien som genomfördes i samband med framtagandet av översiktsplanen är enbart översiktlig varför förutsättningarna för vindkraft, enligt plandokumentet, ska utredas på en mer detaljerad nivå när utbyggnadsplaner aktualiseras.



Figur 11. Områden som utpekats som lämpliga utredningsområden för vindkraft i översiktsplanen. Området kring Käymävaara markeras med en svart ring. Källa: Pajala kommun, 2010.

Se även Yttrande 2021-06-24 avsnitt 9.2 Pajala kommuns översiktsplan.

5.3.2 Övrigt

Området omfattas inte av någon detaljplan eller några områdesbestämmelser.

5.4 Hushållning med mark och vatten inklusive riksintressen

Ansökanområdet ligger inom område av riksintresse för rennärning, se 5.4.1 och en del av berget Lompolovaara sammanfaller med riksintresseområde för naturvård, se 5.4.2.1. Sammanfattning

av dessa samt övriga områden av riksintresse som återfinns inom cirka tio kilometer från ansökansområdet återfinns nedan i tabell 9.

Områden som förtecknats enligt 7 kap. 27 § miljöbalken (Natura 2000-områden) beskrivs i avsnitt 5.5 nedan.

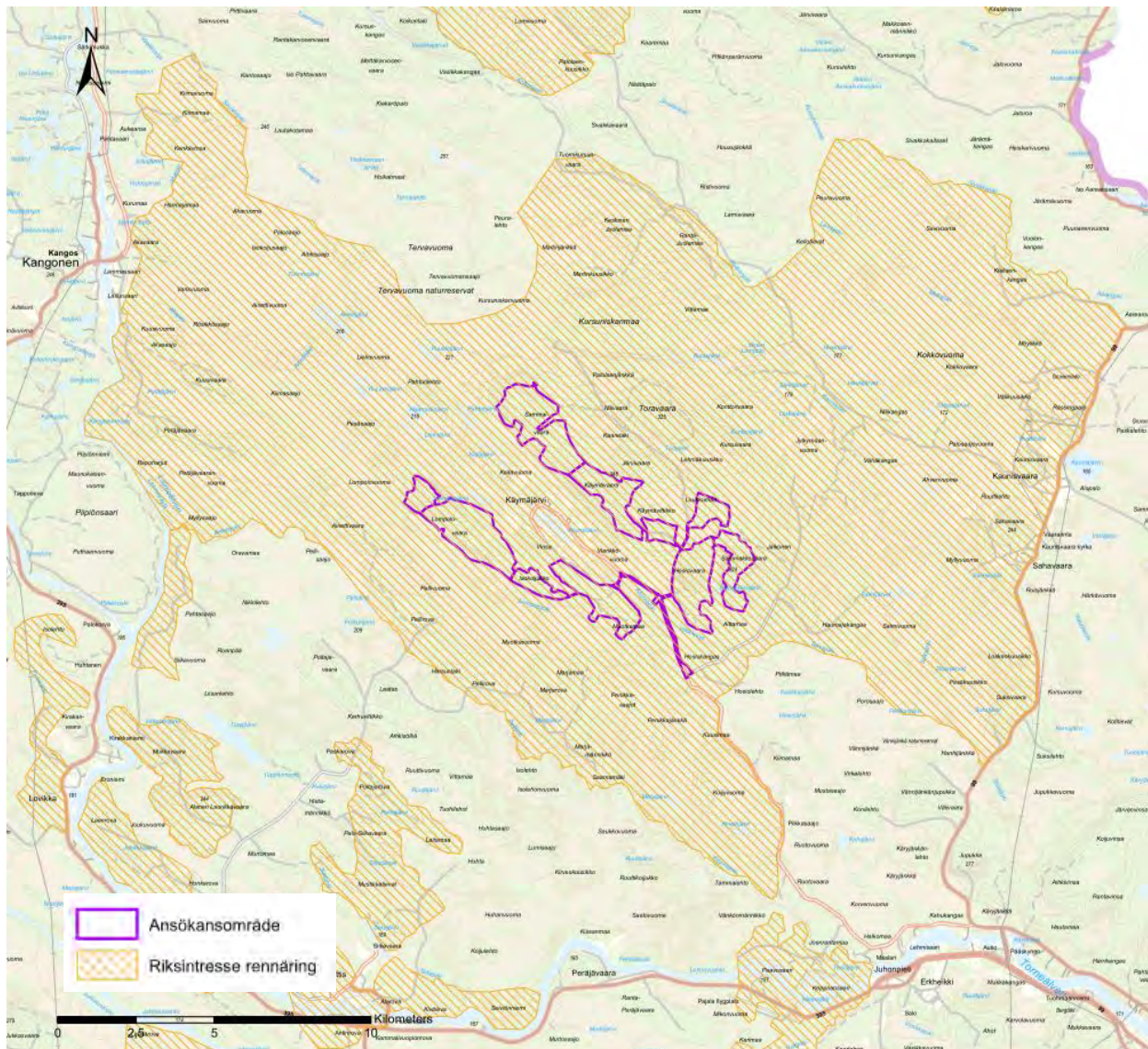
Beskrivning samt karta med geografisk utbredning för övriga områden av riksintresse återfinns i separata avsnitt nedan.

Tabell 9. Områden inom cirka tio kilometer från ansökansområdet utpekade som riksintresse enligt 3 och 4 kap. miljöbalken.

Typ av riksintresse	Benämning	Avstånd från ansökansområde
Riksintresse rennäring	Käymjärvi (Muonio sameby)	Inom samt omgivande.
Riksintresse naturvård	Ainettivuoma (N23)	Mindre del inom samt angränsande i riktning N, NV.
Riksintesse naturvård	Jupukka-Tervajoki-Ahvenvuoma (N37)	Mindre del angränsande i riktning S, i övrigt cirka 0,2 till 2 kilometer i riktning S, SO.
Riksintesse naturvård	Lainio (N18) Lainiobågen (N24)	Cirka 6,5 kilometer, riktning V.
Riksintesse naturvård	Torneälven (N15)	Cirka 8,5 kilometer, riktning V, SV, S.
Riksintesse mineral	Pellivuoma	Cirka 1,6 kilometer, riktning SV.
Riksintesse mineral	Tapuli	Cirka 6,5 kilometer, riktning NO.
Riksintesse mineral	Sahavaara	Cirka 6,5 kilometer, riktning O.
Riksintesse friluftsliv	Lainioälven (FBD 10)	Cirka 6,5 kilometer, riktning V.
Riksintesse friluftsliv	Torne-Muonio älvdal (FBD 07)	Cirka 8,5 kilometer, riktning V, SV, S.
Riksintesse kulturmiljövård	Palokorva (K52)	Cirka 9,5 kilometer riktning V.
Riksintesse kommunikationer	Planerad järnväg Pajalabanan	Cirka 8,8 kilometer i riktning O.
Riksintesse Natura 2000	Se avsnitt 5.5	

5.4.1 Riksintresse rennäring

Hela ansökansområdet ligger inom och omges av ett område som är utpekad som ett kärnområde av riksintresse för rennäring för Muonio sameby. Den totala ytan av berört riksintresseområde är 448 kvadratkilometer och ansökansområdet utgör cirka fyra procent av denna yta. Karta som visar riksintressets utbredning återfinns i Figur 12 nedan.



Figur 12 Riksintressen rennåring kring ansökansområdet (2019).

Området benämns i riksintressebeskrivningen Käymäjärvi. Av riksintressebeskrivningen framgår följande om området:

”Används under sommarhalvåret som vår-, och sommarbetesland. Ligger mellan samebyns södra gräns med Sattajärvi i söder och Tervavuoma i norr samt mellan Kangos i väst och Arearova i öst. Området är mycket intensivt kalvningsområde under våren. Sommarbetesmöjligheterna är mycket goda tack vare stora frodiga myrar och örtrika barrskogar. Med alla de förutsättningar som finns inom Käymäjärvi är detta kärnområde samebyns kraftcentrum under sommarhalvåret.”

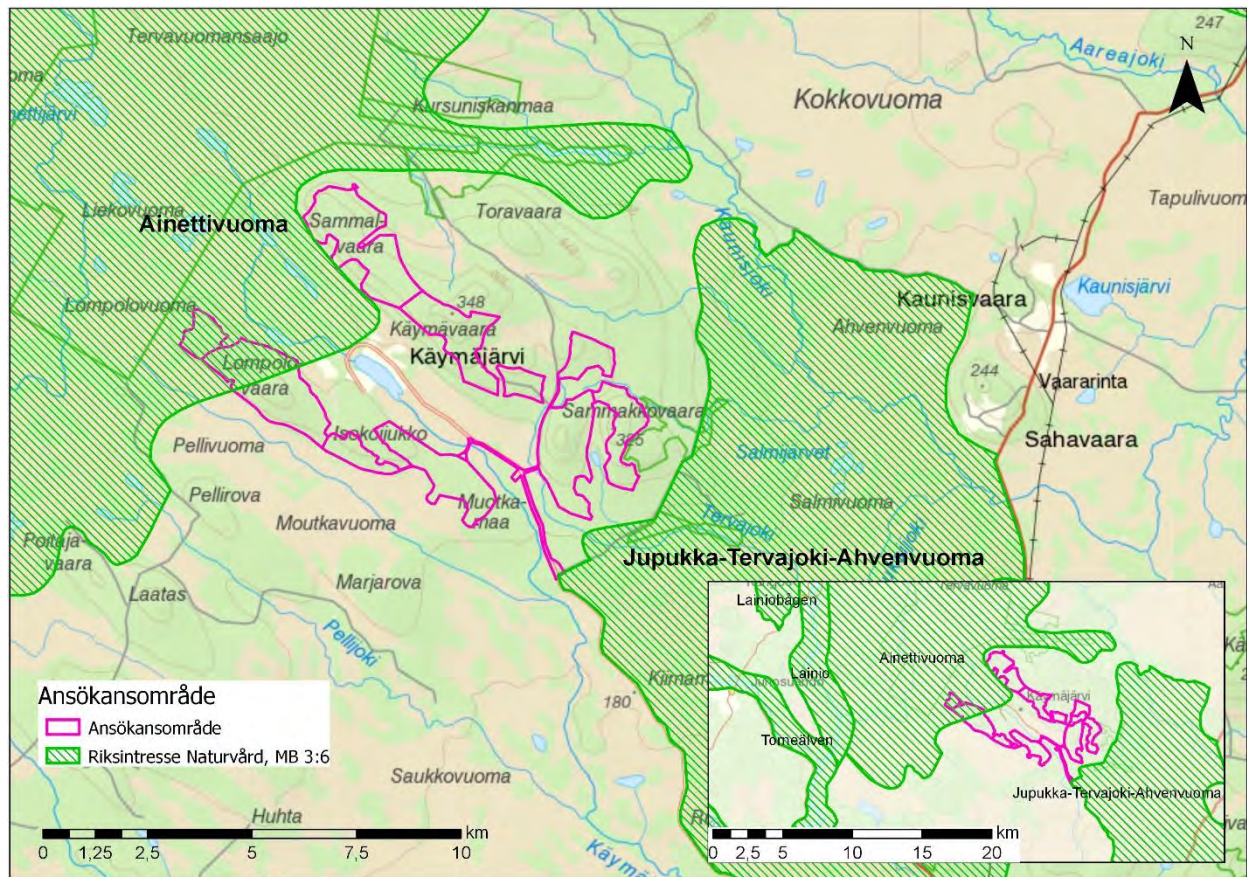
För att utreda vindkraftsetableringens påverkan på rennåringens intressen har en rennåringanalys tagits fram tillsammans med samebyn, se bilaga 6. Under arbetet med rennåringanalysen

har företrädare för Muonio sameby framfört att höjderna inom detta kärnområde varken utgör intensiva kalvningsområden eller tillhandahåller den typ av högkvalitativt sommarbete som omtalas i beskrivningen ovan. Samebyns teori är att höjderna har inkluderats i kärnområdet av riksintresse av praktiska skäl, eftersom höjderna annars skulle ha utgjort ”hål” inom kärnområdet. Samebyn har uttryckt önskemål om att de arealer inom Käymäjärvi kärnområde som utgör höjder, istället skulle ha lagts över i Tervavuoma myrkomplex, som är en mycket viktig sommarbetesareal för samebyn.

Rennäringens intressen beskrivs vidare i avsnitt 5.7.

5.4.2 Riksintresse naturvård

Karta som visar områden av riksintresse för naturvård återfinns i figur 13 nedan.



Figur 13. Riksintressen naturvård kring ansökansområdet (2019).

Nedan återfinns utdrag ur registerblad som beskriver respektive områdes värdeomdöme samt förutsättningar för att naturvärden ska bibehållas.

5.4.2.1 **Ainettivuoma (N23)**

En mindre del av ansökansområdet på den nordvästra delen av Lompolovaara ligger inom eller i direkt anslutning till riksintresseområdet Ainettivuoma (N23). Ansökansområdet omfattar cirka 254 hektar inom riksintresseområdet, vilket är cirka en procent av riksintresseområdets totala utbredning. Inga naturvärdesobjekt har registrerats i den del av området som överlappar ansökansområdet. Av Figur 9 framgår att delar av det område som överlappar är avverkat efter 2003 eller avverkningsanmält.

Enligt registerbladets värdeomdöme utgör området ett representativt exempel på flack, myrträckt norrländsk terräng nedom palsmyrområdet och har stora geo-logiska och hydrologiska värden. Mångfalden av naturtyper har även bidragit till ett värdefullt och mångformigt växt- och djurliv. Områdets otillgänglighet är av stor vikt för fågellivet. Många hotade arter förekommer inom området, bland annat sädgås för vilken riksintresse-området ett viktigt reproduktionsområde.

Förutsättningar för att områdets naturvärden ska bibehållas är enligt registerbladet att skogsbruksåtgärder bedrivs med stor naturvårdshänsyn och undviks på de centralt belägna myrholmarna.

5.4.2.2 **Jupukka-Tervajoki-Ahvenvuoma (N37)**

Söder och öster om ansökansområdet, till mindre del direkt angränsande och till större del på ett avstånd om cirka fyrahundra meter till två kilometer, finns riksintresseområdet Jupukka-Tervajoki-Ahvenvuoma (N37). Området visar enligt registerbladet upp ett mycket brett register vad gäller naturkvaliteter. Denna variationsrika natur har höga vetenskapliga värden. Områdets kalkberggrund har gett ett stort inslag av kalkkrävande flora i myrkomplexet. Hela området är ornitologiskt värdefullt, framförallt som en mycket betydelsefull reproduktionsplats för sångsvan och sädgås. Sumpurskogen vid Tervajoki har skogstyper som brandsuccession vilket är mycket ovanliga bland urskogobjekten. Berget Jupukkas originella parkliknande kalott är ett mycket omtyckt utflyktsmål.

Förutsättningar för att områdets naturvärden ska bibehållas är att områdets hydrologi bevaras intakt samt att skogsbruksåtgärder görs med särskilda naturvårdshänsyn.

5.4.2.3 **Lainio (N18), Lainiobågen (N24)**

Väster om Ainettivuoma, cirka 6,5 kilometer väster om ansökansområdet, ligger riksintresseområdet Lainio. Av värdeomdömet framgår bland annat att Lainio älv är ett av Europas största oreglerade vattensystem med ett mycket stort naturvärde som rinner genom en av landets sista vildmarker. Förutsättningar för att områdets naturvärde ska bibehållas är enligt registerbladet att älvens naturliga vattenregim bevaras intakt och att skogsbruk i anslutning till älven bedrivs med stor naturvårdshänsyn. Väster om Lainio ligger riksintresseområdet Lainiobågen som är av geovetenskapligt intresse och som utgör en nyckellokal för förståelsen av isavsmältning. Inom Lainiobågen bör enligt registerbladet omfattande täktverksamhet undvikas.

5.4.2.4 Torneälven (N15)

Området, som ligger cirka 8,5 kilometer från ansökansområdet är ett av Europas största oreglerade vattensystem med ett mycket stort naturvärde. Av registerbladet framgår bland annat att Torneälven och dess biflöden är unika i sitt slag i landet.

Förutsättningar för att områdets naturvärde ska bibehållas är att älvens naturliga vattenregim bibehålles, att skogsbruk i älvdalen bedrivs med särskilda naturvårdshänsyn och att hävden av odlingsbygderna fortsätter. Vidare kan dämning, vattenståndsreglering, vattenavledning, förorenande utsläpp, dikning och omfattande kalavverkning påverka området negativt.

5.4.3 Övriga riksintressen

Nedan beskrivs områden av riksintresse belägna i ansökansområdets närhet som inte beskrivits ovan. Respektive områdes utbredning redovisas även i figur 14.



Figur 14. Övriga riksintressen kring ansökansområdet (2019). Natura 2000-områden redovisas i Figur 16 nedan.

Runt ansökningsområdet finns tre riksintresseområden för *värdefulla mineral* enligt 3 kap. 9 § miljöbalken. Samtliga utgör fyndigheter av järnmalm. Närmast beläget är Pellivuoma (cirka 1,6 kilometer från ansökansområdet).

Torne-Muonio älvdal (FBD 07) samt Lainioälven (FBD 10) utgör områden av *riksintresse för friluftsliv* enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Områdena ligger mer än sex kilometer från ansökansområdet. För båda dessa områden är älvdalslandskapet, naturmiljön och fisket väsentliga värden som behöver bestå.

Palokorva (K52) utgör område av *riksintresse för kulturmiljövård* enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Området ligger mer än nio kilometer ifrån ansökansområdet. I riksintressebeskrivningen motiveras riksintresseområdet med att det där finns bruksmiljö med masugn.

Planerad järnväg mellan Kaunisvaara i Sverige och Huuki i Finland (Pajalabanan) samt befintlig väg 395 mellan Pajala och Vittangi utgör område av *riksintresse för kommunikationer* enligt 3 kap. 8 § miljöbalken. Projektet med järnvägstransporter av malm till Finland är för närvarande inte aktuellt eftersom transporterna istället sker med lastbil till Svappavaara⁴.

Området är inte ett sådant *stort, opåverkat mark- och vattenområde* som avses i 3 kap. 2 § miljöbalken eller ett sådant *ekologiskt känsligt område* som avses i 3 kap. 3 § miljöbalken. Jord- och skogsbruk beskrivs i avsnitt 5.2.2 ovan.

5.4.4 Områden av betydelse för totalförsvaret

Ansökningsområdet är delvis beläget inom Försvarens mycket stora *lågflygningsområde* ”Norrbottnen”. Försvarens lågflygningsområden är inte utpekade som områden av riksintresse men uppges utgöra områden av betydelse för totalförsvarets militära del. Syftet med lågflygningsområdena är att utbilda, öva och pröva besättningar i lågflygning. Berört lågflygningsområde kännetecknas enligt Försvaret främst av att vara mycket glesbefolkat vilket medför mycket stora ytor som används för egna övningar och samövningar nationellt och internationellt av stor kvantitet med många luftfartyg. Lågflygningsområdena innebär en omgivningspåverkan i form av krav på hinderfrihet för att säkerställa möjlighet till säkra övningar och utbildningar.

Försvarens offentliga riksintressen och områden av betydelse i Norrbottens län redovisas i Figur 15 nedan.

⁴ Trafikverket (2018)

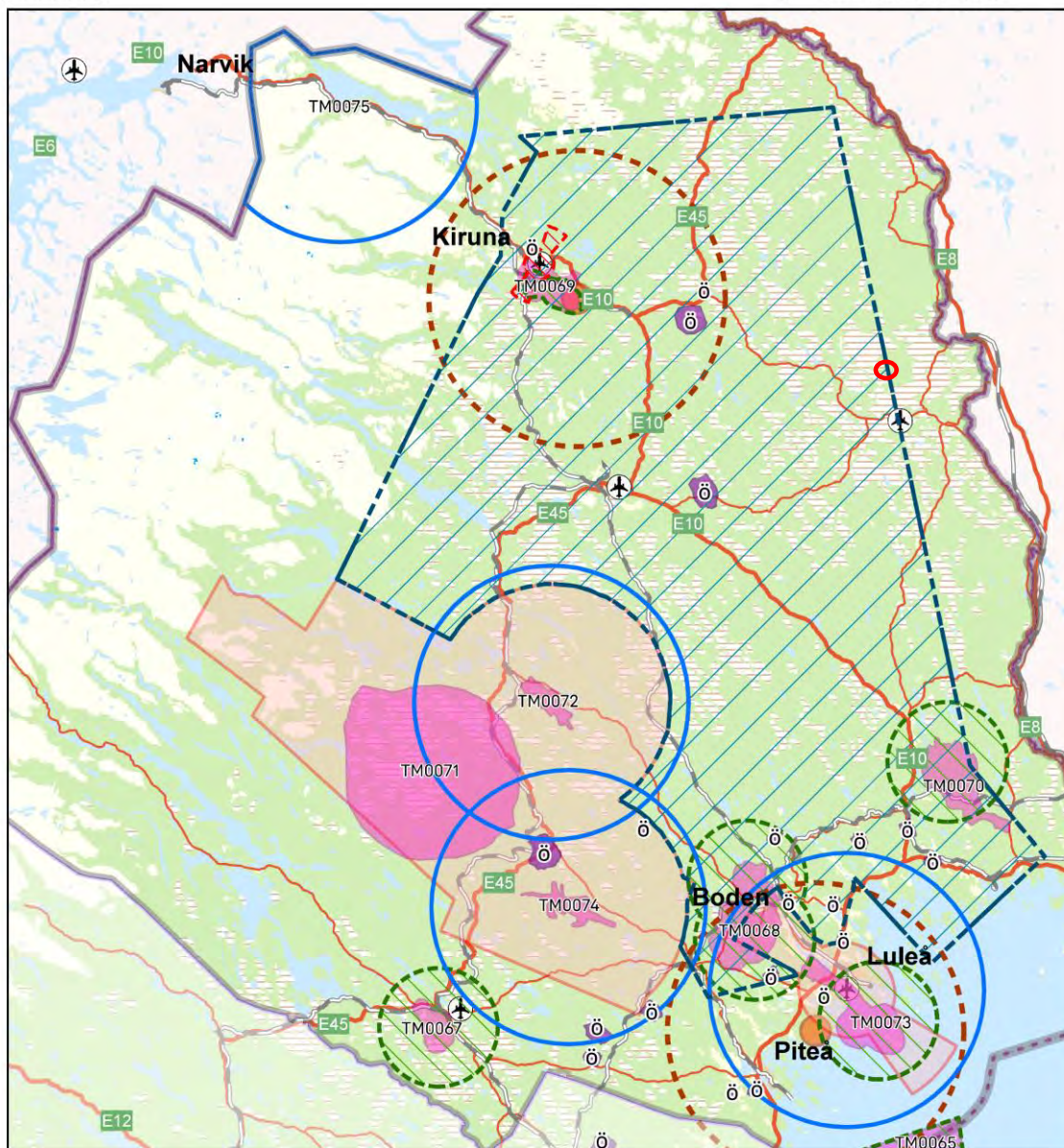
BD - NORRBOTTENS LÄN

För mer information om riksintresset samt tillhörande påverkansområden, se värdebeskrivningarna samt www.forsvarsmakten.se



Producerad av Försvarsmaktens stödenhet geografisk information (Geo SE)
 Bakgrundskarta:
 Topografiska webbkartan (©Lantmäteriet)
 Overlagrad information: Försvarsmakten
 Kartprojektion: SWEREF99 TM
 Skala: 1:2 000 000
 Produkt ID: SE-180441:1
 © FORSVARSMAKTEN, GEO SE

0 30 km



- | | | |
|--|---|-------------------------------|
| Öppna områden av betydelse 3 kap 9§ 1:a stycket MB | Väderadar m.m. | Påverkansområde övrigt |
| Lågflygningsområde | Lågflygningsområde | Stoppområde för höga objekt |
| Påverkansområde | Civil flygplats | Stoppområde för vindkraftverk |
| Område med särskilt behov av hinderfrihet | MSA-område | |
| Övnings- och skjutfält | Påverkansområde för buller eller annan risk | |

Figur 15 Försvarsmaktens redovisning av riksintressen och områden av betydelse i Norrbottens län. Ungefärlig lokalisering av ansökansområdet redovisas med röd ring. Källa: Försvarsmakten (2019) Redovisning av riksintressen i Norrbottens län

5.5 Skydd av områden enligt 7 kap. miljöbalken

Ett antal områden som skyddas enligt 7 kap. miljöbalken finns i anslutning till och i omgivningarna kring ansökansområdet för vindkraftpark Käymävaara.

5.5.1 Naturreservat och Natura 2000-områden

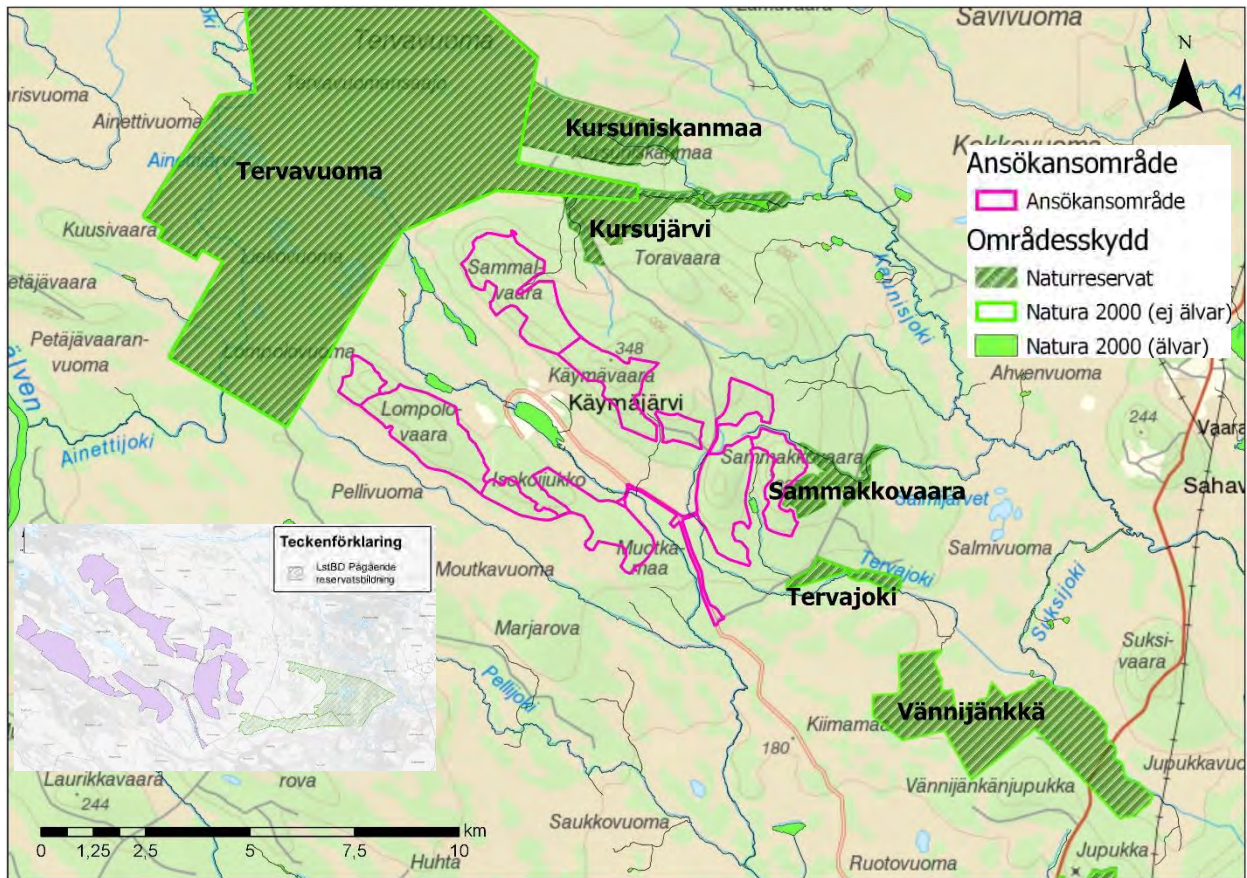
Det finns inga naturreservat inom ansökansområdet. Inom ansökansområdet finns dock vattendrag som ingår i Natura 2000-området *Torne och Kalix älvsystem*.

Naturreservat och Natura 2000-områden redovisas nedan i tabell 10 och figur 16.

Natura 2000-området Tervavuoma och naturreservaten Kursujärvi och Kursuniskanmaa angränsar till varandra och bildar ett större sammanhängande skyddat område. Övriga skyddade områden är fristående från varandra.

Tabell 10. Naturreservat och Natura 2000-områden.

Typ av skydd	Benämning	Avstånd till ansökansområden
Natura 2000-område, SCI (art- och habitatdirektivet)	Torne och Kalix älvsystem (SE0820430)	Cirka åtta kilometer väster och söder om huvudfåran. Mindre biflöden finns inom ansökansområdet.
Naturreservat	Sammakkovaara (ca 146 ha)	Cirka 100 meter öst.
Natura 2000-område, SCI och SPA (art- och habitatdirektivet samt fågeldirektivet)	Tervavuoma (SE0820618) Tervavuoma (ca 5771 ha)	Cirka 500 meter nordväst.
Naturreservat	Kursujärvi (ca 333 ha)	Cirka en kilometer nord.
Naturreservat, Natura 2000-område, SCI (art- och habitatdirektivet)	Tervajoki (SE0820333)	Cirka 800 meter sydost.
Naturreservat	Kursuniskanmaa (ca 417 ha)	Cirka två kilometer nord.
Natura 2000-område, SCI (art- och habitatdirektivet), Naturreservat	Vännijänkkä (SE0820617) Vännijänkkä (ca 950 ha)	Cirka tre kilometer sydost.



Figur 16. Naturreservat och Natura 2000 kring ansökansområdet (2019). Inklippt karta visar pågående reservatsbildningar.

Nedan återfinns beskrivning av utpekade skyddsvärden i respektive område.

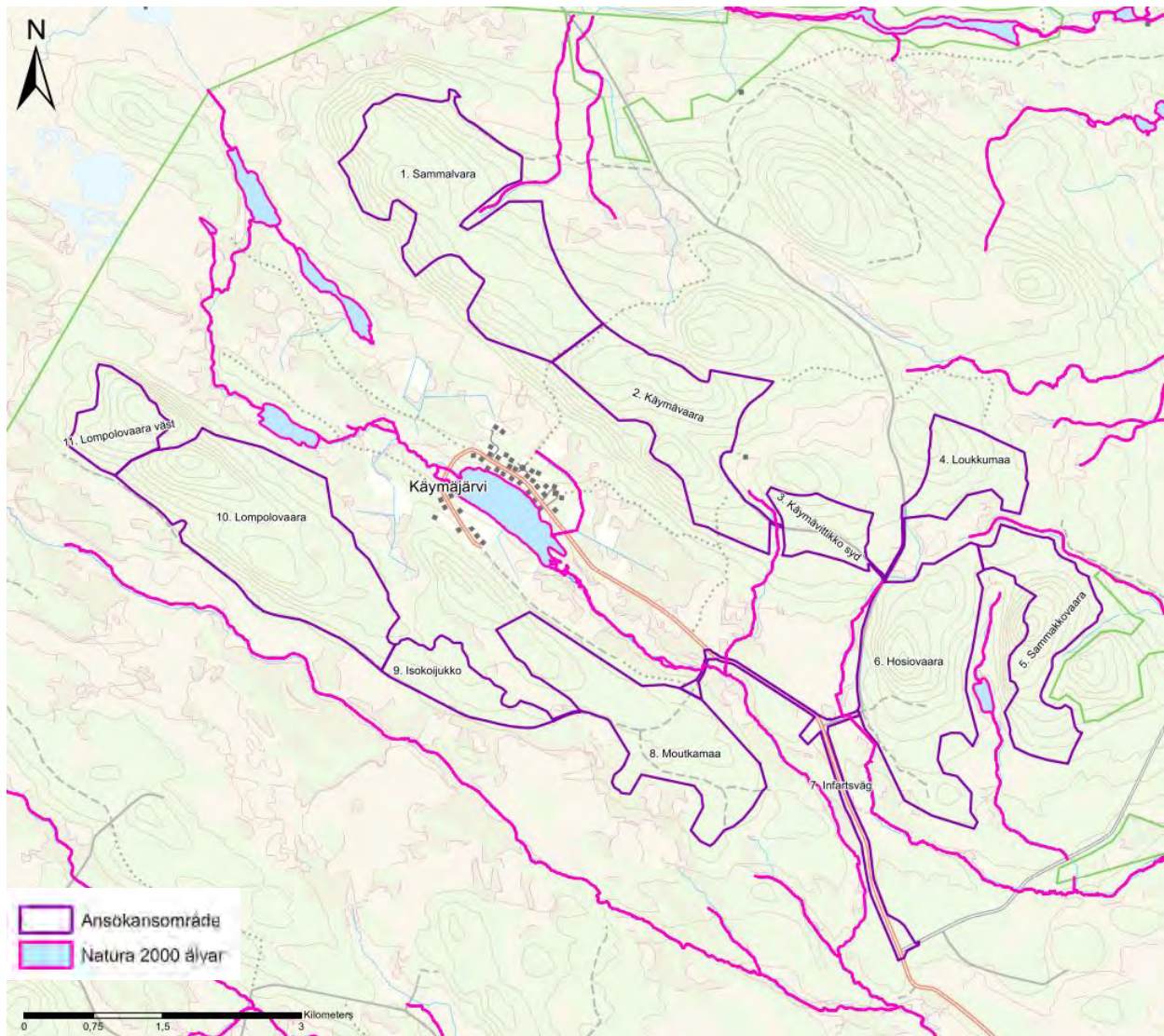
5.5.1.1 Torne och Kalix älvsystem (Natura 2000-område)

Inom ansökansområdet finns totalt tre bäckar som ingår i Natura 2000-området *Torne och Kalix älv-system*. Beskrivning av vattendragen återfinns i avsnitt 5.9.2. Passager av vattendrag som omfattas av Natura 2000 redovisas i Figur 17. Dessa beskrivs även detaljerat i bilaga 5b. I övrigt rinner vattendragen utanför ansökansområdet (se avsnitt 5.9.2).

De arter och livsmiljöer som avses att skyddas redovisas i tabell 11 nedan. Naturtyp i berörda bäckar är *mindre vattendrag* (3260) där flodpärlmussla kan finnas (se avsnitt 5.12.1).

Tabell 11. Arter och livsmiljöer som avses att skyddas i Natura 2000-området *Torne och Kalix älvsystem*

Arter	Flodpärlmussla, grön flodtrollslända, lax (i sötvatten), stensimpa, utter, venhavre
Livsmiljöer	Ävjestrandsjöar (3130), Myrsjöar (3160), Större vattendrag (3210), Alpina vattendrag (3220), Mindre vattendrag (3260)



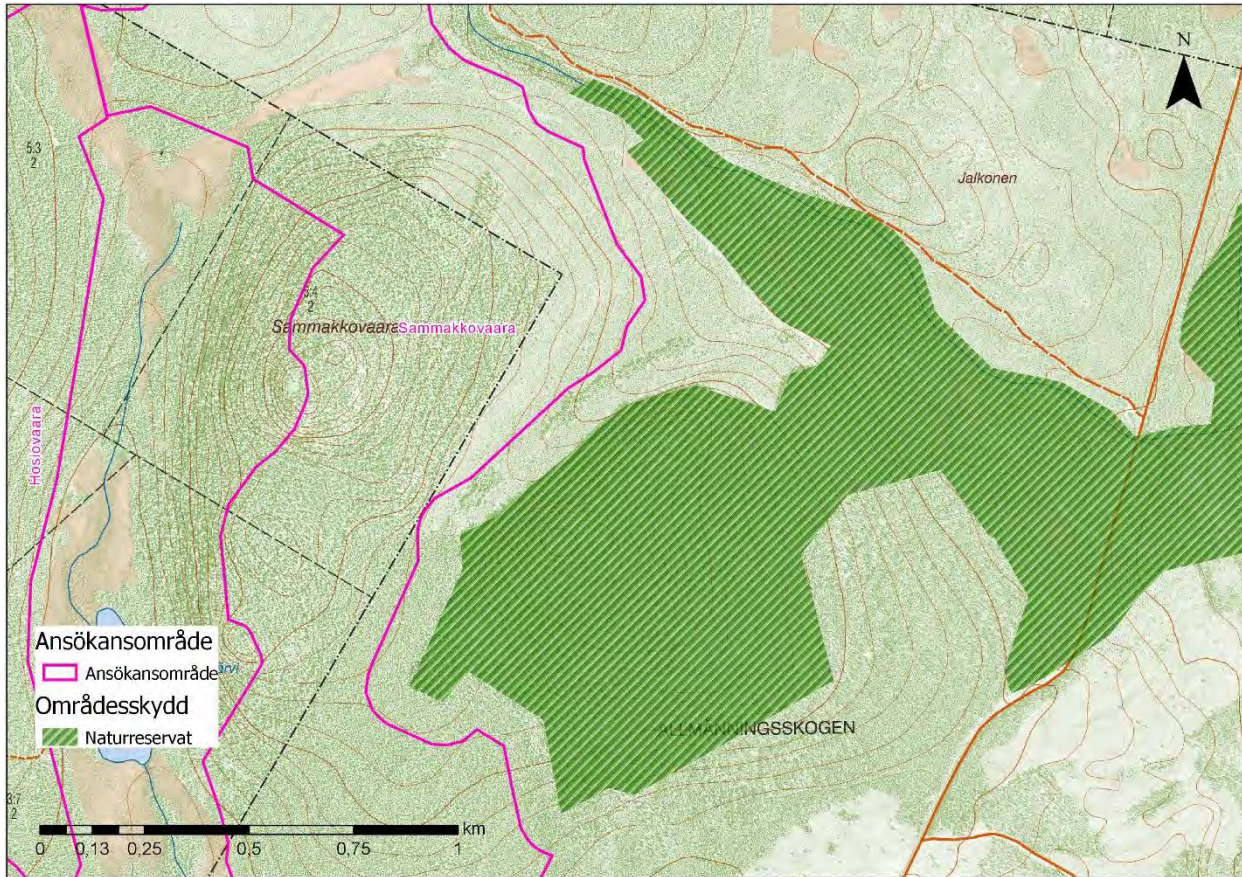
Figur 17 Ansökansområdet (2019) i relation till passager av bäckar som omfattas av Natura 2000.

5.5.1.2 Sammakkovaara (naturreservat)

Naturreservatet *Sammakkovaara* ligger i anslutning till ansökansområdet i öster. Sammakkovaara är ett skogbeklätt berg, dominerat av förhållandevis produktiva, lövrika barrblandskogar som är tydligt brandpräglade.

Syftet med reservatet är att bevara områdets värdefulla naturmiljö och opåverkade karaktär. Reservatet ska bevara den biologiska mångfalden i området och ge förutsättningar för skogar, våtmarker och andra ingående ekosystem att utvecklas naturligt. Syftet är även att de delar av reservatet som idag har lägre naturvärden ska utvecklas i riktning mot ett naturligt tillstånd. Inom ramen för dessa mål ska ges möjlighet till naturupplevelser, friluftsliv och vetenskaplig forskning i orörd natur.

Mellan reservatets gräns och ansökansområdet (delområde Sammakkovaara) har ett buffertavstånd på 100 meter lagts till, se figur 18 nedan.



Figur 18. Detaljkarta delområde Sammakkovaara i relation till naturreservat.

5.5.1.3 Tervavuoma (naturreservat och Natura 2000-område)

I nordväst (delområde 1, Sammalvaara) är avståndet till naturreservatet och Natura 2000-området *Tervavuoma* cirka en kilometer. Vid delområde 11, Lompolovaara Väst är avståndet cirka 500 meter. Tervavuoma utgörs till största delen av aapamyrrar.

Syftet med naturreservatet är att bevara den biologiska mångfalden samt att vårda och bevara den värdefulla naturmiljön i området. Reservatets opåverkade karaktär med sin mosaik av våtmarker, skogsklädda moränholmar och sandåsar ska värnas, liksom områdets rika fågelliv. Reservatet syftar även till att stärka områdets naturkvaliteter. Inom ramen för dessa mål skall reservatet ge möjlighet till naturupplevelser, friluftsliv, vetenskaplig forskning samt traditionell hävd av våtmarker.

Tervavuoma är också skyddat som Natura 2000-område enligt både art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. De arter och livsmiljöer som avses att skyddas redovisas i tabell 12 nedan. Inga av dessa naturtyper berörs direkt av verksamheten.

Tabell 12. Arter och livsmiljöer i Natura 2000-området *Tervavuoma*.

Arter	Bivräk, Blå kärrhök, Brushane, Fiskgjuse, Grov talkapuschongbagge, Grönben, Hökuggla, Jorduggla, Lappranunkel, Ljungpipare, Myrbräcka, Orre, Salskrake, Silvertärna, Slät talkapuschongbagge, Smalnåbbad Simsnäppa, Smålom, Stenfalk, Storlom, Sångsvan, Tjäder, Trana, Tretåig hackspett
Livsmiljöer	Myrsjöar (3160), Mindre vattendrag (3260), Högörtängar (6430), Öppna mossar och kärr (7140), Aapamyrar (7310), Taiga (9010), Lövsumpskog (9080), Skogsbevuxen myr (91D0), Svåmlövskog (91E0)

5.5.1.4 Kursujärvi (naturreservat)

Kursujärvi är ett naturreservat som ligger cirka en kilometer norr om ansökans-området. Reservatet domineras av en djup så kallad kursudal som sträcker sig genom reservatet i östvästlig riktning. Övriga delar av reservatet domineras helt av urskogsartad granskog med varierande inslag av lövträd, främst björk. En befintlig väg löper mellan områdesgränsen och ansökansområdet.

Syftet med reservatet är att bevara områdets värdefulla naturmiljö och opåverkade karaktär. Reservatet ska bevara områdets höga geovetenskapliga värden och den biologiska mångfalden i området samt ge förutsättningar för skogar, våtmarker och andra ingående ekosystem att utvecklas naturligt. Syftet är även att de delar av reservatet som idag har lägre naturvärden ska utvecklas i riktning mot ett naturligt tillstånd. Inom ramen för dessa mål ska reservatet även ge möjlighet till naturupplevelser, friluftsliv och vetenskaplig forskning

5.5.1.5 Tervajoki (naturreservat och Natura 2000-område)

Naturreservatet och Natura 2000-området *Tervajoki* ligger cirka 800 meter söder om ansökansområdet. Tervajoki är ett naturskogsområde som till övervägande del består av sumpskog.

Ändamålet med naturreservatet är att bevara ett unikt delvis sumpskogliknande område med höga naturvärden i sitt naturliga tillstånd. Ändamålet är även att inom ramen för detta mål ge möjlighet till naturupplevelser, friluftsliv och vetenskaplig forskning i orörd natur.

De arter och livsmiljöer som avses att skyddas redovisas i tabell 13 nedan.

Tabell 13. Arter och livsmiljöer i Natura 2000-området *Tervajoki*.

Arter	Lappranunkel
Livsmiljöer	Öppna mossar och kärr (7140), Rikkärr (7230), Aapamyrar (7310), Taiga (9010), Näringsrik granskog (9050), Lövsumpskog (9080), Skogsbevuxen myr (91D0)

5.5.1.6 Kursuniskanmaa (naturreservat)

Omkring två kilometer norr om ansökansområdet ligger naturreservatet *Kursuniskanmaa*. Kursuniskanmaa är mosaikartat med omväxlande blockmarker, sumpskogar och myrar. Skogen domineras av tall och gran.

Syftet med reservatet är att bevara den biologiska mångfalden samt att vårda och bevara den värdefulla naturmiljön i området. Områdets naturskogskvaliteter samt dess opåverkade karaktär ska stärkas och bevaras. Inom ramen för dessa mål ska reservatet även ge möjlighet till naturupplevelser, friluftsliv och vetenskaplig forskning.

5.5.1.7 Vännijänkkä (naturreservat och Natura 2000-område)

Naturreservatet och Natura 2000-området Vännijänkkä är lokaliserat cirka tre kilometer sydöst om ansökansområdet. Vännijänkkä utgörs till största delen av aapamyror och rikkärr.

Syftet med naturreservatet är att bevara den biologiska mångfalden samt att vårda och bevara områdets värdefulla naturmiljö med sin mosaik av våtmarker och skogar. Områdets opåverkade karaktär samt de unika rikkärren ska bevaras. Reservatet syftar även till att stärka områdets naturkvaliteter. Inom ramen för dessa mål skall reservatet ge möjlighet till naturupplevelser, friluftsliv och vetenskaplig forskning.

De arter och livsmiljöer som avses att skyddas redovisas i tabell 14 nedan.

Tabell 14. Arter och livsmiljöer i Natura 2000-området *Vännijänkkä*.

Arter	Kalkkärrsgrynsnäcka, Ulter, Käppkrokmossa, Myrbräcka
Livsmiljöer	Myrsjöar (3160), Mindre vattendrag (3260), Öppna mossar och kärr (7140), Källor och kalkkärr (7160), Rikkärr (7230), Aapamyror (7310), Taiga (9010), Lövsumpskog (9080), Skogsbevuxen myr (91D0), Svämlövskog (91E0)

5.5.1.8 Pågående reservatsbildningar

Vid Tervajoki pågår en utvidgning av det befintliga naturreservatet. Förändringen innebär att området blir omkring dubbelt så stort med den största utvidgningen åt öster. En viss utvidgning planeras även i nordväst. Den planerade reservatsgränsen kommer som närmast att vara cirka 420 meter från ansökansområdet. Pågående reservatsbildning förekommer även vid Vännijänkkä direkt öster om den planerade utvidgningen av Tervajoki. Föreslaget område är cirka 6,8 km² stort och binder samman naturreservaten Tervajoki och Sammakkovaara. Utvidgningen av Tervajoki naturreservat har beslutats 2019 men beslutet har överklagats och ej vunnit laga kraft⁵. Lokalisering av pågående reservatsbildningar visas i Figur 16.

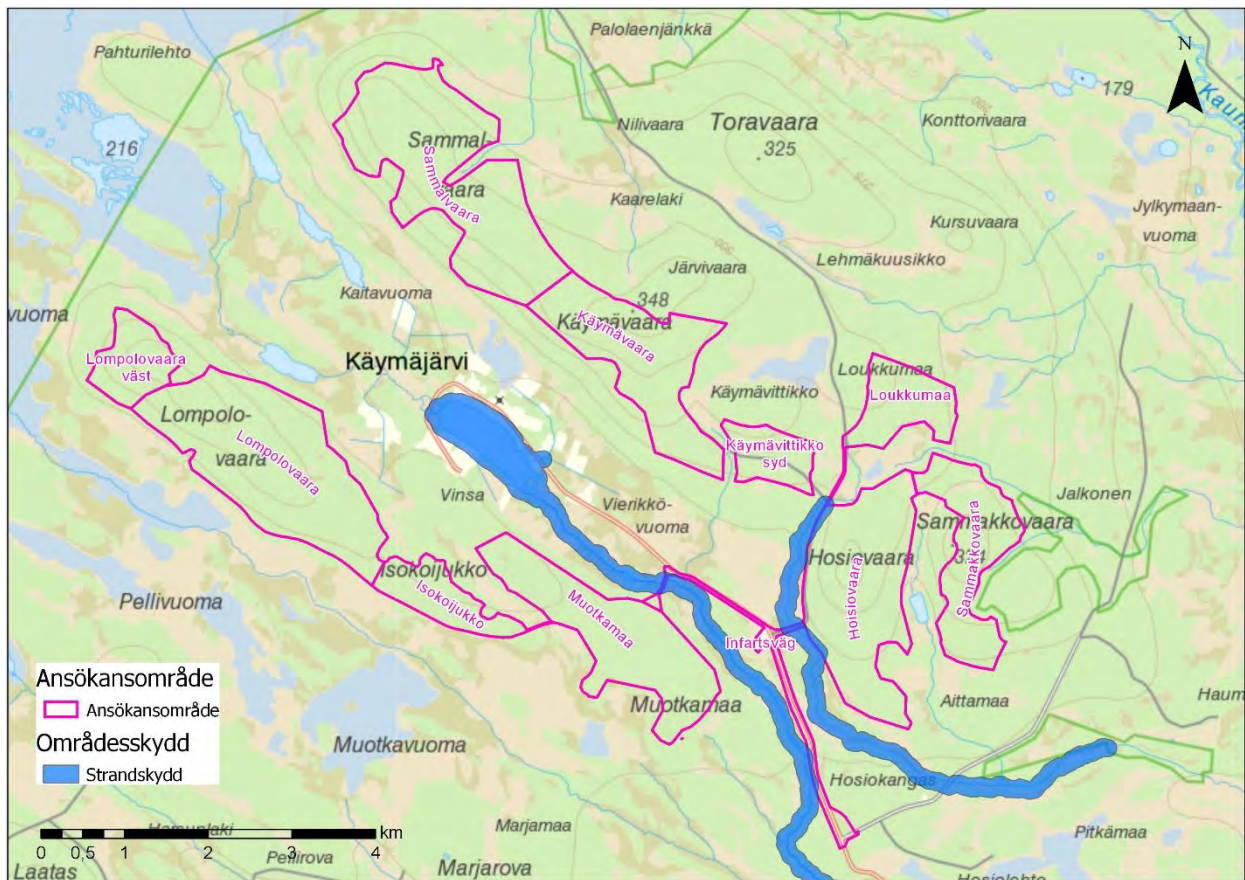
⁵ Länsstyrelsen Norrbotten (2021)

<https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/naturreservat/pajala/tervajoki.html> (besökt 2021-12-06).

5.5.2 Strandskydd

I Norrbottens län är det generella strandskyddet upphävt vid vissa små sjöar och vattendrag. Vattendragen Käymäjokki och Vittikkooja omfattas av generellt strandskydd (100 meter).⁶ Övriga vattendrag och sjöar i området är undantagna från strandskyddsbestämmelserna.

Inga områden med utökat strandskydd finns inom ansökansområde eller i anslutning till berörda tillfartsvägar. Strandskyddade områden redovisas nedan i figur 19.



Figur 19. Ansökansområdet (2019) i förhållande till strandskyddade områden enligt uppgift från länsstyrelsen, 100 meter kring Käymäjärvi, Käymäjokki och Vittikkooja.

Befintliga vägar förekommer inom strandskyddade områden. Dessa kommer att ingå i vindkraftparkens vägnät.

Beskrivning av berörda vattendrag återfinns i avsnitt 5.9 och planerade skyddsåtgärder återfinns i avsnitt 6.9.4.

⁶ Eva-Lotta Nordkvist, Länsstyrelsen Norrbotten (e-post daterad 2018-09-28).

5.5.3 Biotopskydd

Vissa naturtyper i jordbruksmark omfattas av bestämmelserna om generellt biotopskydd. Det finns dock inte någon jordbruksmark i ansökansområdet.

Biotopskydd kan även utpekas i andra områden. Det finns dock inte heller några sådana utpekade biotopskyddsområden inom ansökansområdet.

5.5.4 Övrigt

I övrigt finns inga skyddade områden enligt 7 kap. miljöbalken i eller nära ansökansområdet.

5.6 Miljökvalitetsnormer

5.6.1 Miljökvalitetsnormer för vatten

Inga vattenförekomster enligt förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön finns inom ansökansområdet. Ansökansområdet ligger inom avrinningsområdet till de vattenförekomster som redovisas i tabell 15 nedan samt i figur 23 i avsnitt 5.9.

Tabell 15 Berörda vattenförekomster samt ekologisk respektive kemisk status * = med "god" avses kemisk status utan "överallt överskridande ämnen" ⁷. GES = God ekologisk status, GKS = God kemisk status.

Vattenförekomst	Benämning	Status	Försämrad status, orsak	Kvalitetskrav
Käymäjoki	SE749051-181069	Måttlig God*	Hydromorfologi	GES 2021 GKS
Kaunisjoki	SE749710-181663	Måttlig God*	Hydromorfologi, fisk	GES 2021 GKS
Suksijoki	SE748929-181861	Hög Ej klassad	-	GES 2021 GKS

5.6.2 Övriga miljökvalitetsnormer

Det finns inom ansökansområdet inte något vatten som skyddas enligt förordningen (2001:554) om *miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten* och Naturvårdsverkets förteckning (NFS 2002:6) över fiskvatten som ska skyddas enligt förordningen. Ansökansområdet ligger inom Torneälvens avrinningsområde som inte omfattas av förordningen.

Luftkvalitetsförordningen (2010:477) reglerar *miljökvalitetsnormer för utomhusluft* och baseras huvudsakligen på EU-direktiv. Eftersom ansökansområdet är lokaliserade långt utanför större städer och eftersom utsläppen till luft från vindkraftsverksamhet är mycket små riskerar

⁷ "Överallt överskridande ämnen" är benämningen på de prioriterade ämnen där det i Sverige finns bakgrundshalter över normvärdet (kvicksilver och bromerade flamskyddsmedel).

inte den planerade verksamheten att bidra till att någon miljö kvalitetsnorm för utomhusluft överskrids.

Förordningen (2004:675) om *omgivningsbuller* riktar sig till kommuner och Trafikverket. Den planerade verksamheten omfattas därmed inte av kraven i förordningen.

5.7 Rennäring

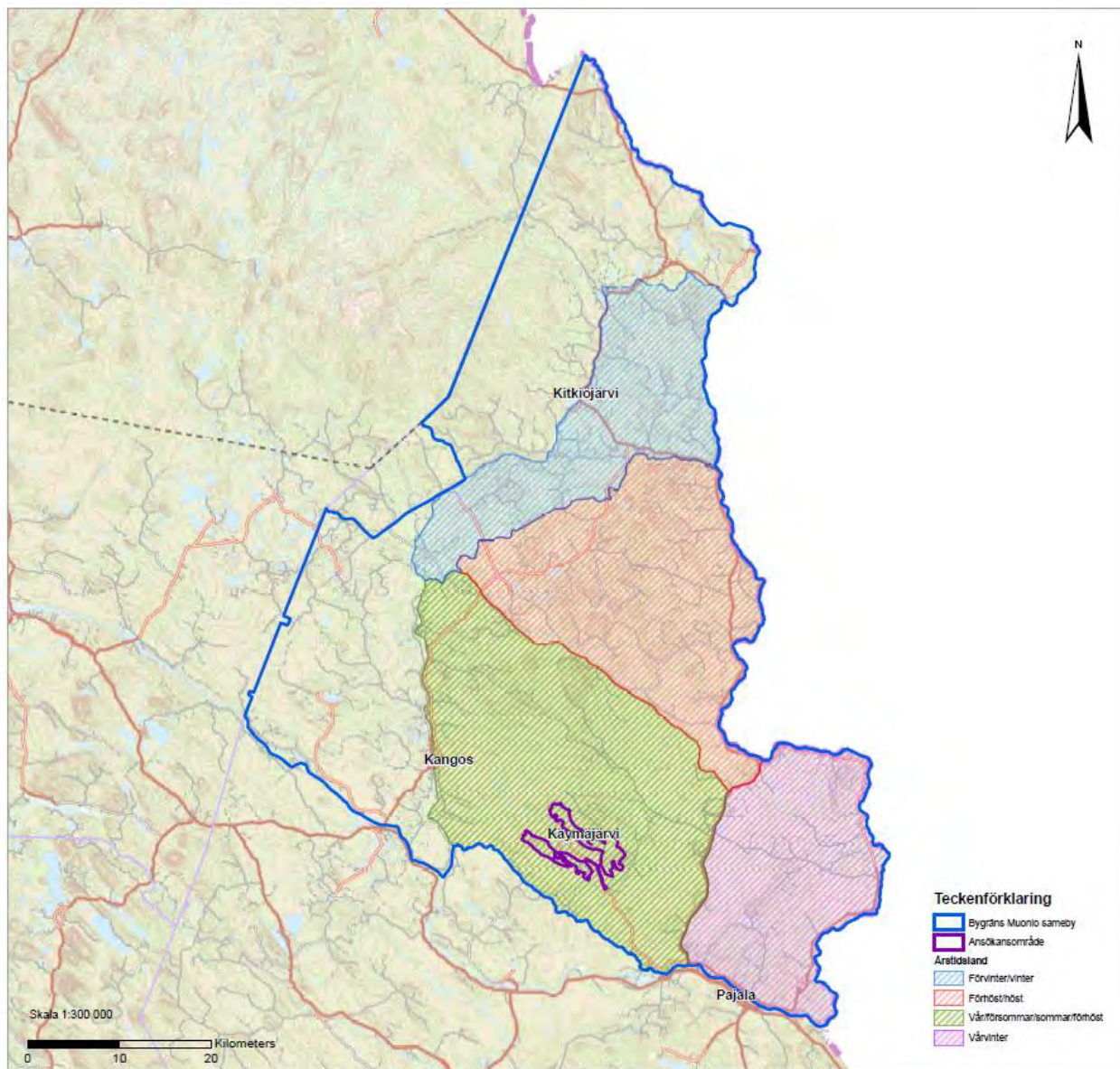
Vattenfall har låtit WSP Sverige AB genomföra en rennäringanalys, se bilaga 6. Rennäringanalysen har upprättats i nära samarbete med representanter för styrelsen och renskötarna i Muonio sameby. Arbetet har bedrivits genom upprepade möten under 2018 och 2019, där deltagarna från Muonio sameby har delat med sig av kunskap och information om renskötelsens bedrivande i området. Nedan redovisas en sammanfattning utifrån analysen med fokus på hur rennäring bedrivs i och i närheten till projektområde Käymävaara.

Muonio sameby är så kallad koncessionssameby, vilket innebär att den som är same kan få tillstånd (koncession) att driva renskötelse i Norrbottens län nedanför lappmarksgränsen, inom det område där renskötelse av hävd förekommer under hela året. Koncessionen medför också skyldighet (tidigare rättighet) att driva renskötelse med skötesrenar, det vill säga renar som tas omhand av en renskötande same, men ägs av någon annan. I villkoren ingår dessutom krav på att koncessionsinnehavaren skall ha renskötelse som sin huvudsakliga sysselsättning och att rennäringen skall ta hänsyn till andra näringar i området ”... så att dessa orsakas minsta möjliga intrång och olägenhet”.

Muonio sameby åtnjuter en speciell ställning eftersom skogssamisk renskötelse har bedrivits i området av samma släkt under flera århundraden. I betänkandet samernas sedvanemarker (SOU 2006:14) framförs att samebyn med hänsyn till hur renskötelse bedrivs och historiskt bedrivits bör omklassificeras till att vara skogssameby. Sametinget beslutade 2013 att arbeta för att Muonio sameby ska vara skogssameby. Denna förändring har dock ännu inte kommit till stånd.

Samebyns markanvändning delas in i fyra årstidsland; förvinter- och vinterland, vårvinterland, sommar- och kalvningsland samt förhöst- och höstland, se Figur 20 och bilaga 1 till Rennäringanalysen. Områdena speglar markanvändningen under ett normalår. Benämningen av de fyra markanvändningsområdena i figuren härstammar från de kartsikt Sametinget tillhandahåller och stämmer inte helt överens med samebyns benämning. Därmed skiljer sig benämningen i löptexten, och i rennäringanalysen, nedan, som är den benämning samebyn använder, från figurens teckenförklaring.

Befintliga störningar på renskötelsen utgörs enligt samebyn av skogsbruk, jakt med lös hund, rovdjur, rörligt friluftsliv och turism, mineralprospektering, gruvverksamhet och vägnät.



Figur 20. Årstidsland i Muonio sameby (Källa: Sametinget).

5.7.1 Sommar- och kalvningsland

Ansökansområdet är beläget i ett område som under ett normalår används som sommar- och kalvningsland, vilket innebär att renarna uppehåller sig i detta område under sommaren och kalvar i början av denna period. Enligt samebyn är de stora våtmarksområdena norr om den Käymävaara viktiga kalvnings- och sommarbetesområden. De höjder där vindkraftparken planeras används dock inte som kalvnings- eller sommarbetesområde i någon utsträckning av betydelse. Under ett extremare väderår kan ansökansområdet även användas för bete, av ett mindre antal renar, under vinter och vårvinter. Detta beskrivs nedan under respektive årstidsland.

Samebyns renar vistas i sommar- och kalvningslandet (område markerat med Vår/försommarsommar/förhöst i Figur 20) från mitten av april till slutet av augusti. Kalvningsperioden startar i slutet av april och sträcker sig cirka en månad framåt. Under kalvningen sprider vajorna ut sig över kalvningslandet, eftersom de inte vill kalva för nära varandra. Det huvudsakliga kalvningsområdet ligger dock norr om en öst-västlig linje som passerar cirka en kilometer norr om ansökansområdet på Lompolovaara och cirka 500 meter norr om ansökansområdet på Sammalvaara. Samebyn vill inte att vajor kalvar söder om den öst-västliga linjen, det vill säga inom ansökansområdet. De viktigaste delarna av kalvnings- och sommarbeteslandet utgörs av Savivuoma-Kokkovuoma myrkomplex, öster om Sammalvaara, samt Tervavuoma-Ainettivuoma myrkomplex, västnordväst om Lompolovaara. Dessa är belägna mer än två kilometer från ansökansområdet. Några enstaka renar sommarbetar möjligen söder om denna linje och även inne i ansökansområdet men enligt samebyn bör det egentligen inte vara några renar där, eftersom betet är bättre ute på myrkomplexen.

5.7.2 Förhöst- och höstland

Under augusti till november/december befinner sig renarna på förhöst- och höstland (område markerat med Förhöst/höst i Figur 20). Renarna tillbringar förhösten och hösten i området norr om Aareajoki och Aareakursu bäckravin, cirka 16 kilometer norr om ansökansområdet, huvudsakligen för att äta svamp och senare brunsta. Om det finns renar kvar i området i och omkring ansökansområdet, försöker samebyns renskötare samla dem och föra dem norrut, upp i höstlandet. Renar som inte självmant vandrar norrut upp i förhöst- och höstlandet, förs in i området av samebyns renskötare och via anläggningen vid Keräntöjärvi. Efter brunst och under senhösten betar renarna på de lavmarker som förekommer i området (höstlandet).

5.7.3 Förvinter- och vinterbetesland

Under november till januari (beroende på väder och födotillgång) samlar samebyn alla renar från samebyns hela betesområde till den fasta anläggningen vid Anokangas, belägen i förvinter- och vinterbeteslandet (område markerat Förvinter/vinter i Figur 20), cirka 40 kilometer norr om gränsen för ansökansområdet. Under samlingen sker renräkning, uttag för slakt och utskiljning av andra samebyars renar inför vinterbetet.

Här befinner sig renarna vid ett normalår från slutet av november och början av december till slutet av januari och början av februari. Vinterbetet består av olika typer av mark- och trädlav i områdets tallskogar. Eftersom vinterbetesresurserna är begränsade försöker samebyn fördela betestrycket genom att dela upp renhjorden i olika vintergrupper. Kitkiöjoki som är beläget cirka 40 kilometer norr om ansökansområdet, är vanligtvis samebyns viktigaste vinterbetesområde och här finns även samebyns huvudanläggning vintertid.

Värdefulla områden med marklavsbete som även nyttjas under förvinter/vinter finns 5 kilometer nordost om ansökansområdet, vid Särkirova, samt i områden mellan 4–7 kilometer öster om ansökansområdet, vid och omkring Mauronkangas och Nilikangas. Här har samebyn också en

anläggning som vid behov kan användas för samling och skiljning. Särkirova klassas av samebyn som det viktigaste marklavsområdet i närheten av ansökansområdet.

Under vintrar med svåra betesförhållanden, till exempel då markbetet är ”låst”, det vill säga då markbetet hindras av en isskorpa närmast mark och ett snödjup på drygt en meter, är tillgången på hänglavsbyte viktig. Vid dessa förhållande kan en del av hjorden bege sig upp till området ansökansområdet är beläget för att söka hänglav. Samebyn uppskattar att cirka 100 av renarna i hjorden vid dessa förhållande söker sig till området vid och inom cirka två kilometer från ansökansområdet, i extrema fall ännu fler.

Generellt upplever samebyn att det dåliga vinterbetet under de senaste tio åren har medfört att renarna numera är mer utspridda och svårare att samla och flytta.

5.7.4 Vårvinterland

Området 10 kilometer öster om ansökansområdet betecknas som vårvinterland (markerat Vårvinter i Figur 20), men används enligt samebyn i regel inte som vårvinterland eftersom området snabbt betas av och det finns risk för sammanblandning med finska renar. Vårvintern sträcker sig från februari till april under ett normalår. Vid vårvinterlandet finns delvis ett riksgränstängsel som förhindrar sammanblandning av svenska och finska renar. Samebyn anser att det skulle vara en stor fördel om riksgränstängslet förlängdes. Därigenom skulle vårvinterlandet kunna nyttjas bättre, med mindre risk för sammanblandning av svenska och finska renar. Sådan sammanblandning skapar merarbete för rensköterna i Muonio sameby. Huvuddelen av samebyns renar tillbringar därför delar av vårvintern i områden som även används som vinter-, höst- och sommarland.

Om markbetet under vårvintern är låst söker sig renar till hänglavsbeten på samma sätt som under vinterbetesperioden. Samebyn uppskattar att något tiotal renar då kan beta inom området för den planerade vindkraftparken och betydligt fler inom några kilometer därifrån.

5.8 Geologi

Området är kuperat, jordmaktigheten är varierande och ytligt berg återfinns på flera av topparna. Generellt sett är jordlagret tunt på höjderna. Jorddjupet varierar i större delen av området mellan 0 och 10 meter. Rösberg (berg med blockanhopningar på ytan, beroende på att berget spruckit sönder och vittrat på platsen) förekommer i flera branter (figur 21).



Figur 21. Exempel på område med rösberg inom ansökansområdet. Foto: Jonas Barman.

Inom ansökansområdet är sandig morän den dominerande jordarten (figur 22). Det finns inslag av isälvsediment i delar av området. I området finns flera isälvsrännor där Kursudalen norr om ansökansområdet är den tydligaste.



Figur 22. Exempel på område med moräntäkt där områdets sandiga morän syns. Foto: Jonas Barman.

Bergarterna varierar inom området, från olika typer av sura gnejsiga bergarter till basiska vulkaniska bergarter och glimmerrik omvandlad bergart. Det finns även mindre stråk med karbonatrik sedimentär bergart inom ansökansområdet.

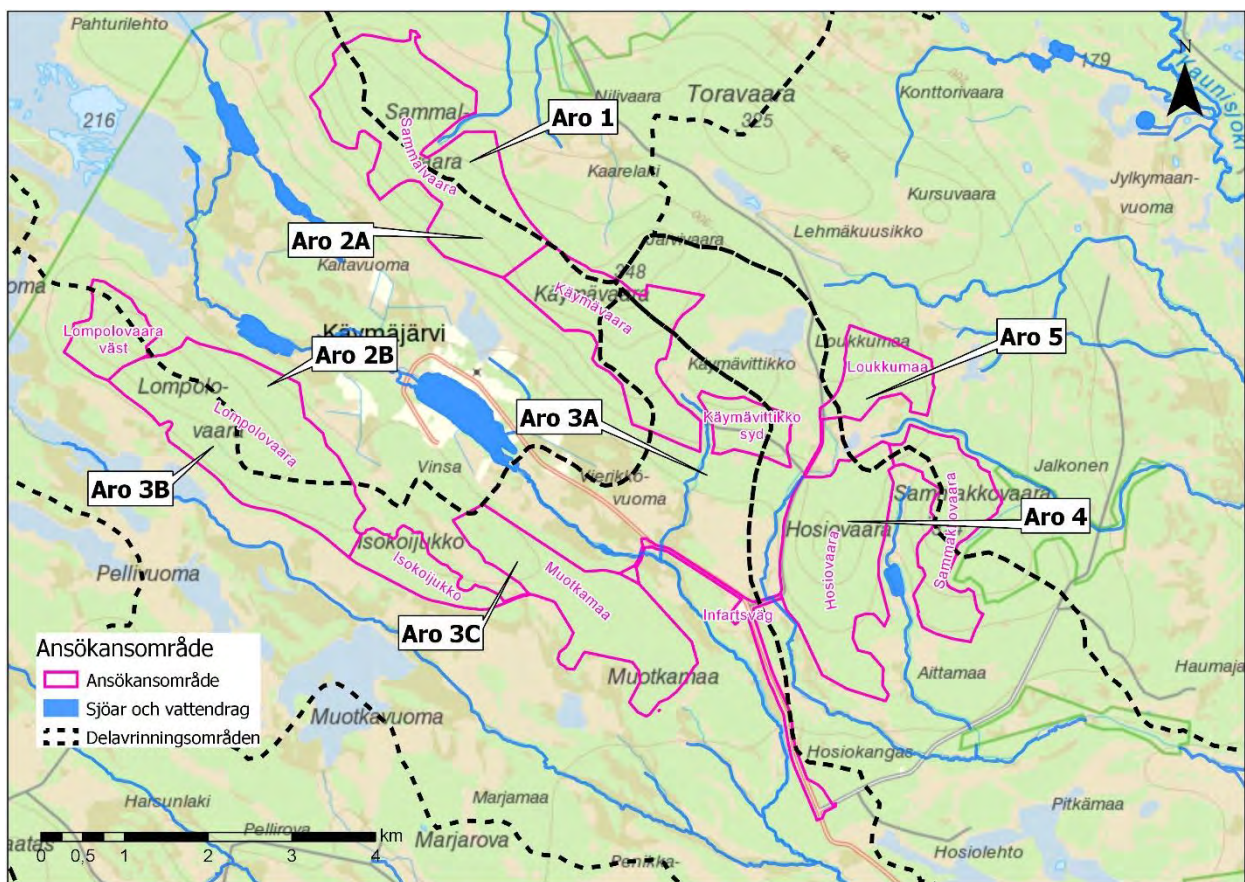
5.9 Vatten

Vattenfall har låtit genomföra en hydrogeologisk utredning (bilaga 5a) och en naturvärdesinventering (bilaga 7). Nedan sammanfattas beskrivningar av berörda ytvatten, våtmarker och naturvärden avseende vattenförekomsterna tillsammans med hydrogeologiska förhållanden och hydrologiskt känsliga områden. Övriga naturvärden beskrivs i avsnitt 5.12. Beskrivningen nedan utgår både från utredningsområdet och ansökansområdet såsom dessa är definierade i avsnitt 3.1.

5.9.1 Avrinning

Utredningsområdet har en naturlig avrinning från höjder både i form av ytvatten och grundvatten, till följd av den genomsläppliga moränen samt berggrunden. Vidsträckt myrmarker återfinns i lågpunkter. I området finns viss mänsklig hydrologisk påverkan i form av skogsvägar, avverkning och dikning kring länsvägen till Käymäjärvi.

Ansökansområdet ligger högt beläget inom Torneälvens avrinningsområde och utgör del av källorna. Avrinning sker via mindre bäckar till de lite större vattendragen Käymäjoki och Kaunisjoki (även via biflödet Suksijoki). Käymäjoki mynnar i Torneälven några kilometer uppströms Pajala och Kaunisjoki mynnar i Muonioälven vid Kolari. Lokala vattendelare delar upp ansökansområdet i flera mindre delavrinningsområden, se figur 23 nedan.



Figur 23. Delavrinningsområden (numrerade 1–5) inom ansökansområdet (2019).

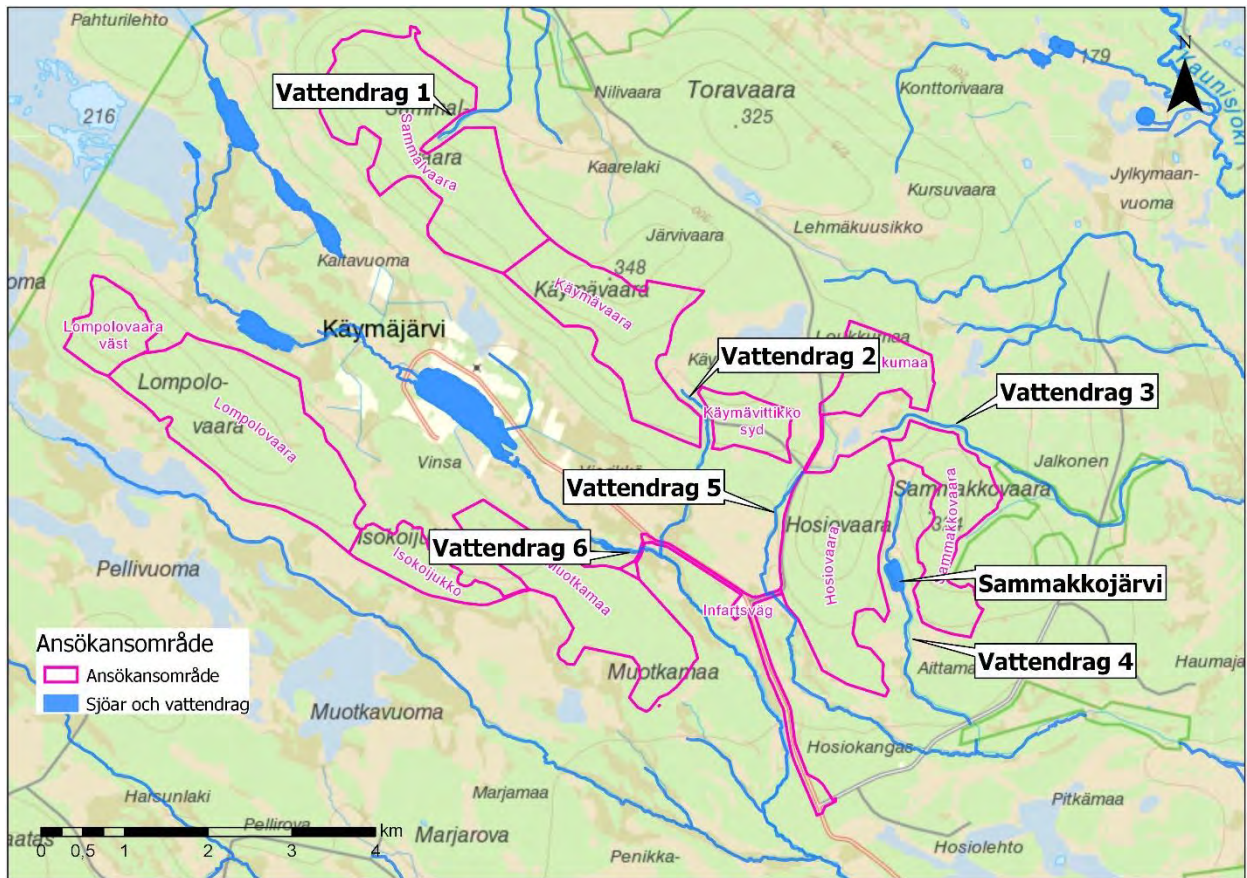
5.9.2 Vattendrag

Inom ansökansområdet finns tre vattendrag, varav två är mindre med en bredd av cirka 0,3 – 1 meter. Käymäjoki, vattendrag 6, är ett något större vattendrag, se figur 24. Ansökansområdet har avgränsats så att tre mindre vattendrag inte berörs.



Figur 24. Käymäjoki vid bro på befintlig väg.

Samtliga bäckar inom området utgör biflöden till Torneälven och ingår i Natura 2000-området *Kalix- och Torneälven*. Två av vattendragen utgör naturvärdesobjekt enligt genomförd inventering (se även avsnitt 5.12). Detaljerad beskrivning av vattendragen med foton återfinns i bilaga 5a. Vattendrag redovisas nedan i figur 25.



Figur 25. Vattendrag (numrerade 1–6) samt mindre tjärn i anslutning till ansökansområdet (2019).

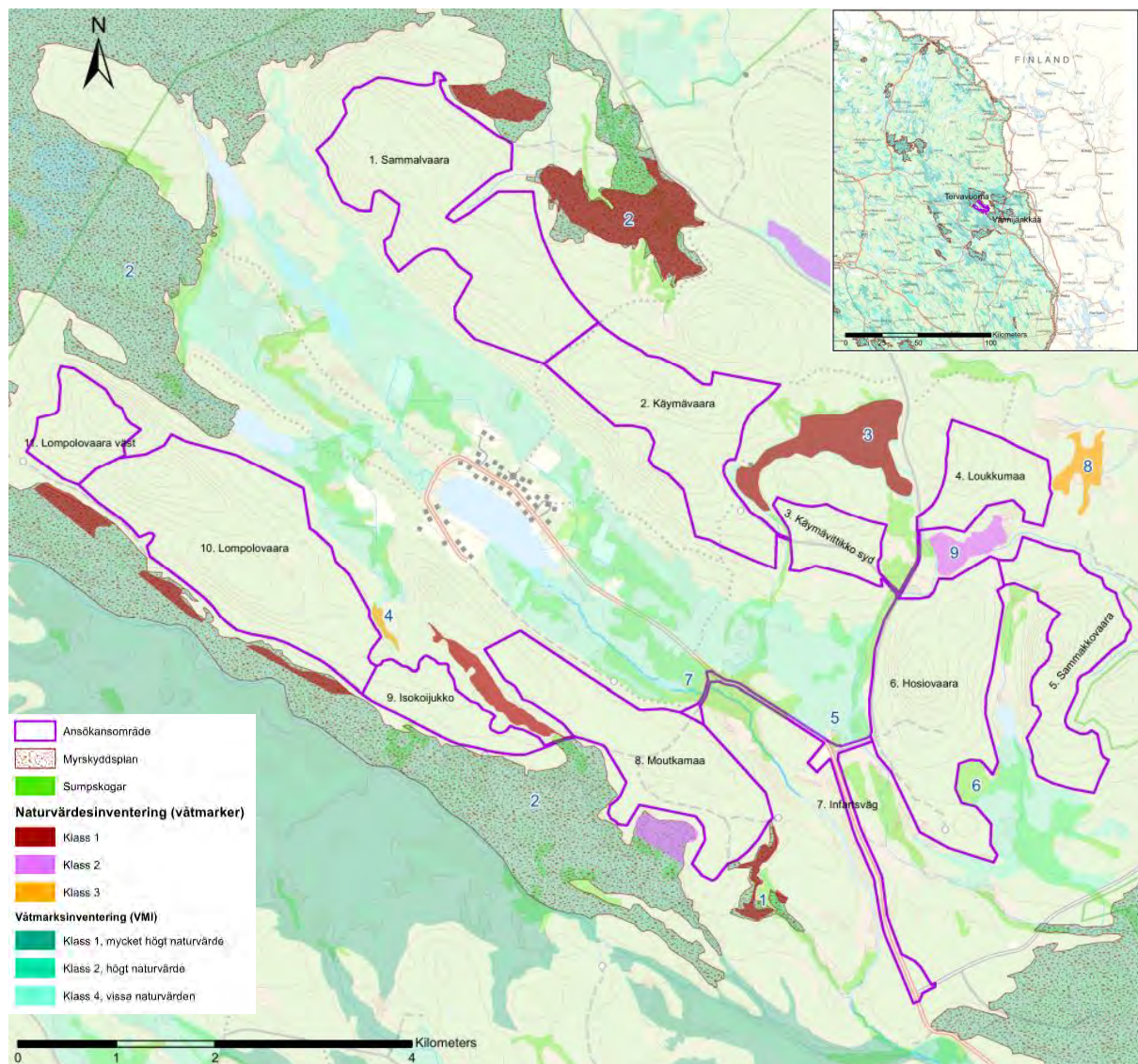
5.9.3 Sjöar och tjärnar

Inom ansökansområdet finns inga sjöar. Utanför men i anslutning till ansökansområdet finns en mindre tjärn, Sammakkojärvi, se figur 25 ovan. Sammakkojärvi har enligt genomförd naturvärdesinventering värden för fågellivet. Ansökansområdet har reducerats för att exkludera tjärnen med buffertzonen, se avsnitt 4.2.

5.9.4 Våtmarker

Våtmarker klassade i den svenska Våtmarksinventeringen (VMI) har uteslutits från ansökansområdet med undantag för en marginell del av VMI-objekt som berör befintliga vägar på tre ställen (se avsnitt 4.2 samt bilaga 3). I anslutning till ansökansområdet finns mindre eller medelstora myrområden som ligger insprängda mellan bergshöjderna, varav många med en opåverkad hydrologi med hög naturlighet. Generellt har våtmarkerna i området kring Käymävaara påtagligt eller högt naturvärde vid genomförd naturvärdesinventering. Tervavuoma och Muotkamäa är utpekade som myrskyddsområden, vilket innebär att de tillhör de mest betydelsefulla våtmarksområdena i Norrbottens län.

Registrerade våtmarker i närheten av eller i anslutning till ansökansområdet redovisas i figur 26 och tabell 16 nedan. För detaljerade kartor per delområde se bilaga 3.



Figur 26. Våtmarker i anslutning till ansökansområdet (2019).

Tabell 16. Våtmarker och våtmarkskomplex med naturvärden samt avstånd till närmast belägna delområden i ansökan.

Benämning	Källa, naturvärden	Typ	Avstånd
1. Muotkamaa	Myrskyddsplan Naturvärdesinventering (objekt 37, 39) Våtmarksinventering (Klass 4 vissa naturvärden)	Rikkärr, Topogent kärr	Cirka 1 kilometer (delområde 7, Infartsväg)
2. Tervavuoma - Lompolovuoma	Myrskyddsplan Naturvärdesinventering (objekt 2, 3, 4, 7, 10, 36) Våtmarksinventering (Klass 1 mycket höga naturvärden)	Mosaikblandmyr och öblandmyr, Soligent kärr, Strängblandmyr, Strängflarkkärr, Topogent kärr	Inom (hänsynspassage 14). Angränsande (delområde 1, Sammalvaara, Isokojukko).
3. Käymäjänkkä	Naturvärdesinventering (objekt 21) Våtmarksinventering (Klass 4 vissa naturvärden)	Myrmosaik av aapamyr-karaktär	Cirka 25 meter (delområde 2, Käymävaara och 3, Käymävittikko syd).
4. Kaitavuoma	Våtmarksinventering (Klass 4 vissa naturvärden) Naturvärdesinventering (objekt 31)	Topogent kärr	Angränsande (delområde 10, Lompolovaara).
5. Hosiovuoma	Våtmarksinventering (Klass 4 vissa naturvärden)	Uppgift saknas	Inom, angränsande (infartsväg vindkraftsfritt område 1). Cirka 20 meter (delområde 6, Hosiovaara).
6. Våtmark kring Aittamaanoja	Våtmarksinventering (Klass 4 vissa naturvärden)	Uppgift saknas	Angränsande (delområde 6, Hosiovaara).
7. Våtmark kring Käymäjoki	Våtmarksinventering (Klass 4 vissa naturvärden)	Uppgift saknas	Cirka 20 meter (delområde 7, infartsväg, hänsynspassage 13).
8. Opåverkat strängflarkkärr	Naturvärdesinventering (objekt 22)	Strängflarkkärr	Cirka 25 meter (delområde 4, Loukkumaa).
9. Opåverkat topogent kärr	Naturvärdesinventering (objekt 23)	Topogent kärr	Cirka 30 meter (delområde 4, Loukkumaa och 6. Hosiovaara).

Områdets i huvudsak sura berggrund påverkar växtsamhällena och myrarna är av fattig karaktär. I ett myrstråk som följer dolomitförekomsten kring Vinsa och Muotkamaa består myrarna dock av rikkärr/extremrikkärr. Även på de platser där det finns kallkällor kan det förekomma arter som trivs i intermediära- eller rikkärrmiljöer.

Figur 27 nedan visar exempel på några av de våtmarksmiljöer som omnämns i tabell 16 ovan.



Figur 27. Exempel på våtmarker i området. Överst; Muotkamaa (utanför ansökansområde), nederst; utlöpare från Käymäjänkkä. Foton från naturvärdesinventering (Licab, 2018) och utredning av hänsynspassage (Barman, 2018).

På landskapsnivå dominerar de stora myrkomplexen Tervavuoma i nordväst och Vännijänkkä i sydost om ansökansområdet. I figur 28 nedan finns foto som illustrerar landskapets karaktär, med opåverkade våtmarksmiljöer i lägre terräng och skogsbruksdominerade miljöer på höjderna.



Figur 28. Flygfoto våtmarksområden. Liekovuoma, mellan Ainettijärvi och Yli-Liekojärvi, 4–5 kilometer nordväst och väster om ansökansområdet. Foto: Vattenfall.

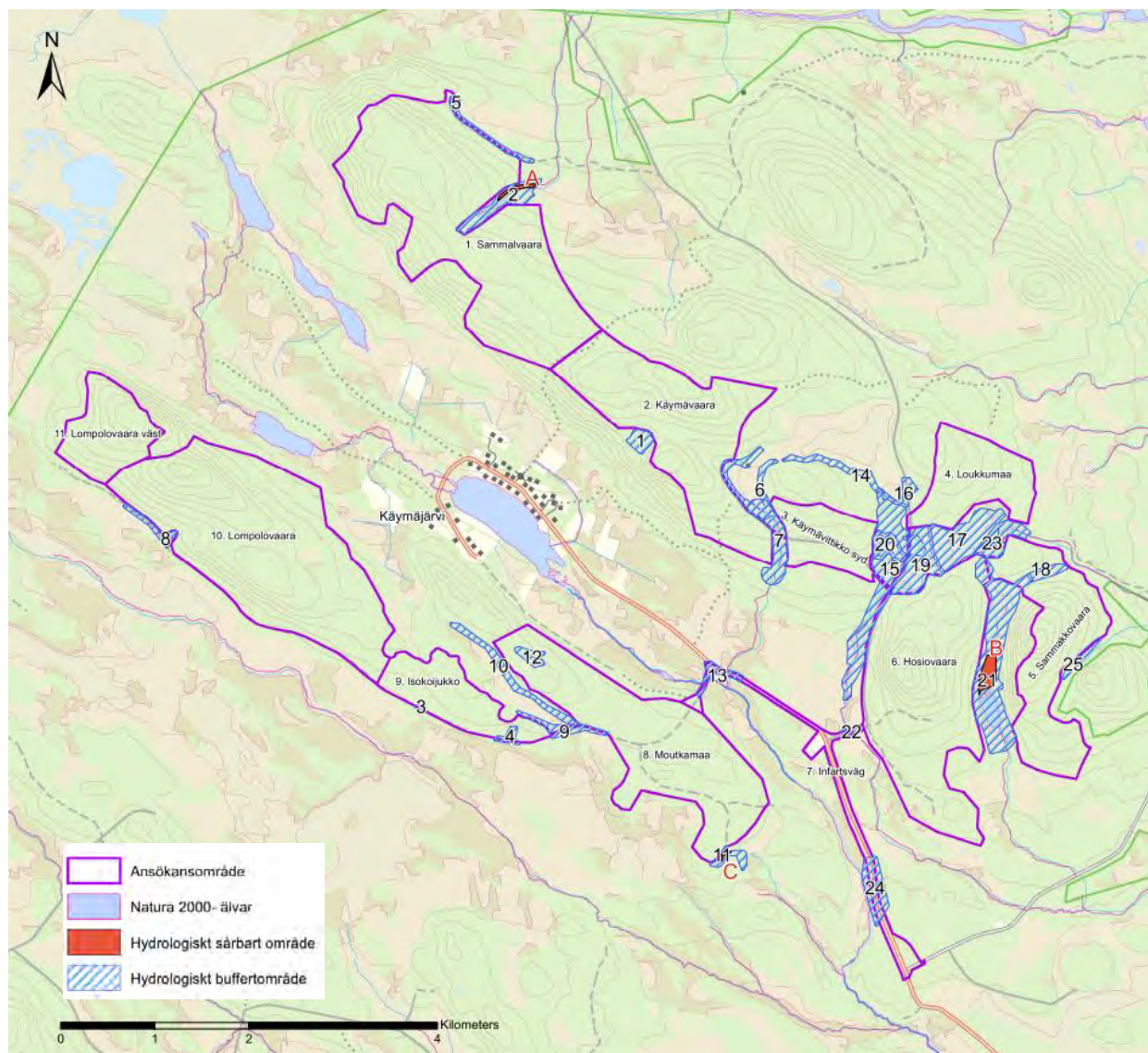
5.9.5 Hydrologisk förbindelse med naturvärden

Ansökansområdets hydrologiska koppling med identifierade värden har analyserats i den hydrologiska utredningen som genomförts, bilaga 5a. Områden som pekats ut som *hydrologiskt sårbara* områden har värdefull eller känslig hydrologi som riskerar att påverkas av anläggningsarbeten. Även områden med registrerade naturvärden som är beroende av en viss hydrologi inkluderas i denna klassning. Områden utpekade som *hydrologiskt buffertområde* inkluderar exempelvis våtmarksområden med hydrologisk känslighet men utan registrerade höga naturvärden, vattendrag eller våtmarker som är hydrologiskt förbundna med registrerade höga naturvärden samt områden som på grund av markförhållanden bör undvikas.

I Tabell 17 samt Figur 29. Hydrologiskt sårbara områden och hydrologiska buffertområden visas de hydrologiskt sårbara områden och hydrologiska buffertområden inom och i anslutning till ansökansområdet. som sammanfaller med. För delområdeskartor se bilaga 3.

Tabell 17 Utpekade hydrologiskt sårbara områden och hydrologiska buffertområden inom och i anslutning till ansökningsområdet (2019).
Beskrivning av naturvärdesobjekt (NVO) återfinns i Bilaga 7.

Figur i karta	Beskrivning
Hydrologiskt sårbara områden	
A	Anknytning till våtmark VMI klass 1.
B	Område med hydrologisk koppling till sjön Sammakkojärvi.
C	Våtmarksstråk kopplat till NVI 37.
Hydrologiska buffertområden	
1.	Våtmark i anknytning till NVO 15.
2.	Dalgång kring Natura 2000 bäck och avrinning mot våtmark av högt NV.
3.	Sumpskog med avrinning mot våtmark av högt NV.
4.	Sumpskog med avrinning mot våtmark av högt NV.
5.	Närhet och avrinning mot våtmark av högt NV.
6.	Närhet och avrinning mot våtmark av högt NV.
7.	Buffert till Natura 2000-bäck.
8.	Närhet och avrinning mot våtmark av högt NV.
9.	Sumpskog samt närhet och avrinning mot våtmark av högt NV.
10.	Närhet och avrinning mot våtmark av högt NV.
11.	Våtmark i anknytning till NVO 37.
12.	Våtmark i anknytning till NVO 35.
13.	Sumpskog och närhet till Natura 2000-bäckar.
14.	Närhet och avrinning mot våtmark av högt NV.
15.	Sumpskog.
16.	Våtmark med anknytning till NVO 21.
17.	Våtmark och närområde till NVO 23.
18.	Våtmark.
19.	Våtmark och närområde till NVO 23 samt vattendrag.
20.	Våtmark.
21.	Sumpskog och våtmark med anknytning till Sammakkojärvi och Natura 2000-bäck.
22.	Buffert till Natura 2000-bäck.
23.	Buffert till Natura 2000-bäck.
24.	Buffert till Natura 2000-bäck.
25.	Buffert biflöde till Natura 2000-bäck.



Figur 29. Hydrologiskt sårbara områden och hydrologiska buffertområden i och i nära anslutning till ansökansområdet (2019).

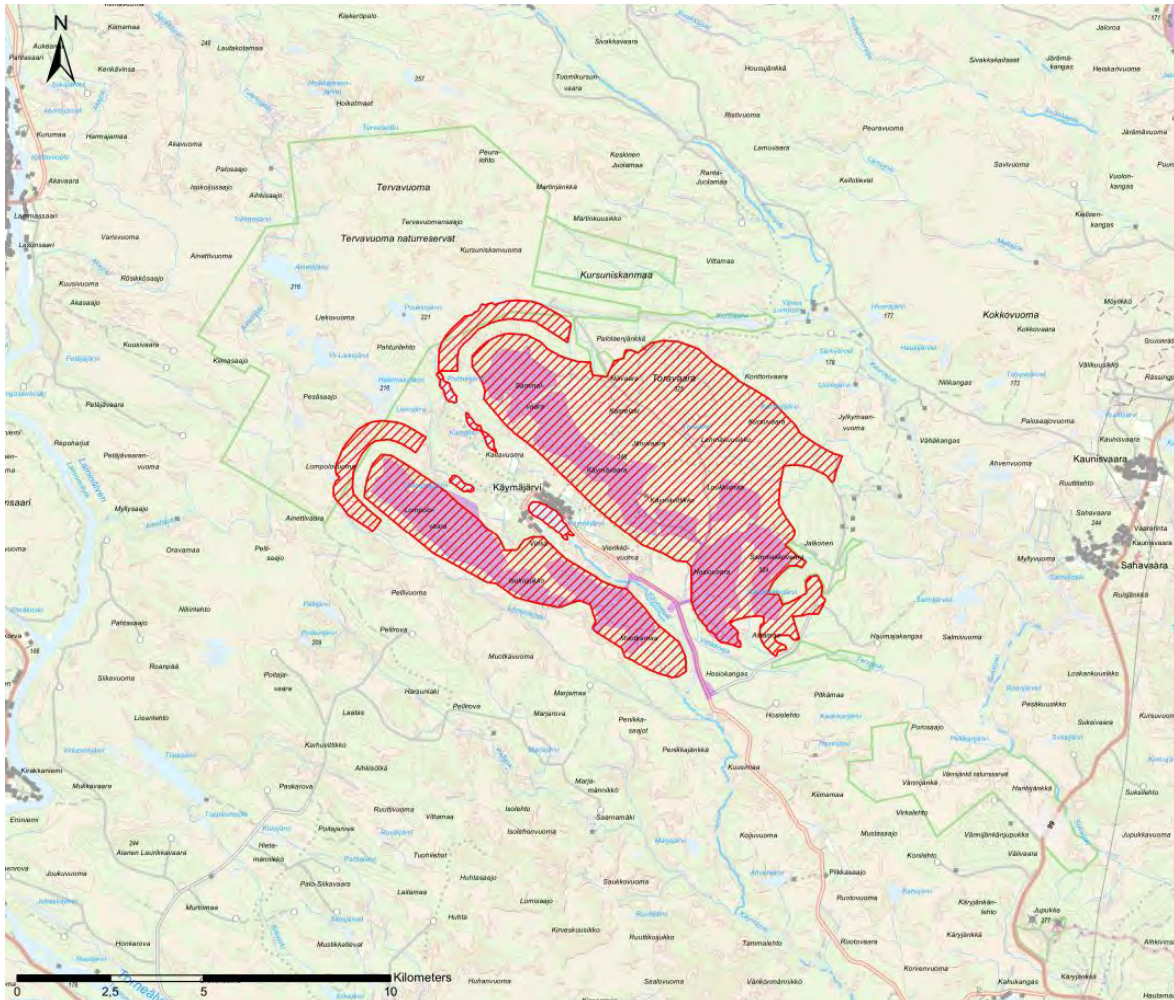
5.10 Fåglar

Vattenfall har låtit genomföra häckfågelinventering och utredning av fågelfaunan samt riktade inventeringar med avseende på kungsörn, fjällvråk, skogshöns och ugglor. Fågelinventeringarna sammanfattas i tabell 18 nedan. Inventeringsområdena framgår av

figur 30.

Tabell 18. Sammanfattning av inventeringar och utredningar av fågelfaunan vid Käymävaara.

Inventering	Tidpunkt	Metodik/insats	Utförare	Rapport
Häckfåglar	Juni 2016 Juni 2017	M1 (linjetaxering) M1 (linjetaxering)	Licab Licab	Bilaga 8a
Kungsörn	Mars/april 2014 Mars/april 2016 Juni 2016 (i samband med häckfågelinventeringen) Juni 2017 (i samband med häckfågelinventeringen) 2017	M4 (sex dagar á 2 personer) M4 (två dagar á 2 personer) M1 (linjetaxering) M1 (linjetaxering) Kunskapssammanställning baserat på ovanstående	Lindström, Aronson Enetjärn Natur Licab	Bilaga 8b
Fjällvråk	2016 2017 2018 2019 2020 2021	M2 (linjetaxering) Boplatsuppföljning Boplatsuppföljning Boplatsuppföljning Boplatsuppföljning Boplatsuppföljning	Licab	Bilaga 8c
Skogshöns	April/maj 2016	M6 (två dagar)	Licab	Bilaga 8d
Ugglor	Mars/april 2019	Två nätter á två personer	Licab	Bilaga 8e



Figur 30. Inventeringsområden för fåglar i relation till ansöksområdet (2019).

Resultaten från genomförda inventeringar och utredningar sammanfattas nedan. Med anledning av att vissa uppgifter i inventeringsrapporterna bedöms kunna omfattas av sekretess enligt 20 kap. 1 § offentlighets- och sekretesslagen, redovisas kartmaterial med fågelförekomster endast i bilagorna.

Se även Yttrande 2021-06-24 avsnitt 3.2.

5.10.1 Förekomst av fåglar

Områdets fågelfauna domineras av vanliga skogslevande arter som man kan förvänta sig i motsvarande miljöer i Norrbottens läns inland. Sammanlagt har 71 arter registrerats under häckfågelinventeringen. Av dessa är 22 arter antingen rödlistade eller upptagna i artskyddsförordningen eller EU:s fågeldirektiv. Fullständig artlista återfinns i bilaga 8a. Arter och artgrupper som förekommer i området och som bedöms kunna påverkas negativt av vindkraftverk redovisas under egna rubriker nedan. Beskrivningen utgår huvudsakligen från förekomster inom det inventeringsområde som använts men förekomsternas närhet till ansöksområdet kommenteras.

Natura 2000-området Tervavuoma, utpekad i art- och habitatdirektivet (SCI) och fågeldirektivet (SPA) är lokaliserat som närmast 500 meter från ansökansområdet och Tervajoki (SCI) är lokaliserat cirka 800 meter från ansökansområdet. Områdena beskrivs närmre i avsnitt 5.5.1.

5.10.2 Häckande fåglar

5.10.2.1 Kungsörn

I området kring Käymävaara finns ett känt kungsörnsrevir med två boplatser. I samband med häckfågelinventeringen år 2016 upptäcktes ytterligare en boplatser. Sammantaget finns alltså tre kända boplatser inom reviret, se bilaga 8b. Revir i denna del av Sverige omfattar normalt cirka 12–15 kvadratkilometer och reviret har regelbundet varit besatt under de senaste åren. Häckning har konstaterats senast år 2015 och år 2017. Käymävaarareviret gränsar till minst tre andra kända revir av kungsörn och inventeringarna indikerar att det sannolikt finns ett revir även i sydost (i Suksivaaraområdet).

Avståndet mellan boplatserna inom inventeringsområdet och närmaste plats där vindkraftverk kan komma att uppföras är i samtliga fall över två kilometer. För övriga revir nämnda ovan är avstånden till möjliga boplatser betydligt längre. Kartor med skyddsområden redovisas i avsnitt 4.1 och bilaga 3.

5.10.2.2 Pilgrimsfalk

Inga lämpliga häckningsbiotoper för pilgrimsfalk finns inom inventeringsområdet. Det finns dock en känd häckningslokal utanför inventeringsområde på ett avstånd av cirka 2,5 kilometer som hanteras tillsammans med skyddsområden för kungsörn, se avsnitt 6.10.3.2 samt bilaga 8a.

5.10.2.3 Fjällvråk

Vid inventering noterades häckande fjällvråk vid Sammakkovaara med boplatser i ett träd. Fjällvråkens häckning varierar utifrån tillgången på smågnagare och boplatser i träd är inte statistiska över tid. Boplatser som placerats i träd blir sällan mer än några år gamla, i synnerhet om de inte underhålls eller nyttjas frekvent. Boet ligger i ett väderexponerat läge och har tydligt degenererat mellan åren 2017 - 2021 enligt uppföljande inventeringar, se Figur 31 nedan.



Figur 31 Bildserie på fjällvråksboet vid Sammakkovaara; från vänster år 2017, 2019 och 2021

5.10.2.4 Övriga rovfåglar

Det finns inga kända havsörnsrevir i Käymävaaraområdet. Fiskgjuse observerades födosökande vid Käymäjärvi under naturvärdesinventeringen. Historiskt sett har fiskgjuse häckat i området vid Tervajoki. Det finns ett fåtal rapporterade observationer av bivråk mellan åren 1997 och 2014. Tornfalk och stenfalk har observerats inom inventeringsområdet. I området vid Lompolovaara har på 1980-talet konstaterats häckning av duvhök men sedan dess har avverkningar med mera gjort att biotoperna förändrats. Sparvhök är en rovfågel som med stor sannolikhet häckar i området eftersom det finns god tillgång på lämpliga häckningsbiotoper.

5.10.2.5 Ugglor

Minst sex arter av ugglor bedöms ha förutsättningar att häcka regelbundet i regionen: pärluggla, sparvuggla, hökuggla, jorduggla, lappuggla och slaguggla. Under de senaste åren har ett fåtal observationer av ugglor i närområdet rapporterats in till Artportalen. Det finns inga rapporterade observationer av berguv från regionen. Lämpliga häckningsbranter saknas också i området.

Ugglor är svårinventerade och kräver ofta riktade inventeringsinsatser under goda gnagarår för att man ska kunna få bra kunskap kring förekomster. Under år 2019 bedöms utifrån den svenska miljöövervakningen av smågnagare i norra Sverige (SLU 2019) förekomsten av gnagare vara god. Vattenfall har därför genomfört en inventering av ugglor 2019. Inga ugglor observerades inom inventeringsområdet under de två tillfällen inventeringen genomfördes.

5.10.2.6 Lom

Det finns inga kända häckningar av lom i eller kring inventeringsområdet. Under häckfågelinventeringen noterades en storlom och en smålom inom inventeringsområdet men utanför ansökansområdet. Det finns även en storlom rapporterad i Käymäjärvi under häckningstid. Bristen på vattenmiljöer gör att både födosöksområden och häckningsmiljöer begränsas. Den enda möjliga häcknings- eller födosöksplatsen i själva inventeringsområdet är Sammakkojärvi, som ligger i anslutning till ansökansområdet. Det omgivande landskapet visar dock inget som tyder på att Käymävaara ligger så till att det sker en frekvent överflygning av lommar, vilket minimerar risken för barriäreffekter.

5.10.2.7 Änder, svanar, gäss och trana

I Sammakkojärvi (naturvärdesobjekt 28) är både sångsvan, svarthakedopping och salskrake noterade i Artdataportalen 2016. På Tervavouma noterades både sädgås, trana och sångsvan. Observationerna är gjorda på platser som ligger cirka 1,5 kilometer utanför ansökansområdet.

5.10.2.8 Vadare

Häckningslokal för vadare har upptäckts på myren Käymäjänkkä (naturvärdesobjekt 21 i Figur 32. Naturvärdesobjekt och numrering enligt naturvärdesinventering i relation till

ansökansområdet.). De häckningsmiljöer för vadare som finns inom eller i anslutning till Tervavuoma naturreservat ligger som närmast på 800–1000 meter från inventeringsområdets yttre gräns. Avståndet mot ansökansområdet kommer att vara längre än en kilometer.

5.10.2.9 Skogshöns

Inventeringar visar en spridd och förhållandevis god tillgång på tjäder i större delen av inventeringsområdet. Spelplatserna uppvisar en stor variation vad gäller biotopstruktur. Samtliga under inventeringen noterade spelplatser är av mindre storlek, en till tre spelande tuppar. Tre spelplatser, som samtliga ligger utanför ansökansområdet, bedöms hysa höga värden. Inom ansökansområdet noterades under inventeringen två platser som bedöms ha låga värden och en spelplats som bedöms ha påtagligt värde.

Utöver detta noterades en mindre spelplats för orre utanför, men dock i direkt anslutning till inventeringsområdet. Den samlade bedömningen gällande orre är att det finns en liten och begränsad population av orre i inventeringsområdet och att de orrar som noterats håller till i de lägre belägna partierna som omger inventeringsområdet. För detaljerad redovisning samt karta över spelplatser, se bilaga 8d.

5.10.3 Flyttande och rastande fåglar

Käymävaara bedöms utifrån häckfågelrapporten inte utgöra någon flytt- eller rastlokal. Käymävaara och de ingående bergshöjderna är omgivna av ett låglänt landskap bestående av en myr- och skogsmosaik i alla riktningar.

Vid en sjö som Käymjärvi kan man förvänta sig en mindre ansamling av andfåglar och vadare i samband med islossning, men någon betydande rastplats finns inte i inventeringsområdets närhet. Käymävaaras läge och områdets biotop gör också att någon högre koncentration av flyttfågel inte är sannolik. Om det sker en koncentration av sträckande flyttfåglar kommer denna sannolikt att ske längs Torneälven och Muonio älv.

5.11 Fladdermöss

Vattenfall har låtit Jens Rydell och Johan Eklöf genomföra inventering av fladdermöss (bilaga 9). Detta var den första inventeringen av fladdermöss som gjorts vid övre delen av Torneälven. Studien fokuserade på att undersöka om fladdermöss överhuvudtaget förekommer så långt norrut i Sverige och på att hitta kolonier av nordfladdermus (*Eptesicus nilssonii*), som är den art som i så fall bedöms vara den mest sannolikt förekommande.

Inga fladdermöss observerades vid studien vare sig med hjälp av detektorer eller genom spaning med kikare. Resultaten antyder att fladdermöss inte förekommer alls vid ansökansområdet, och ingen av de personer som inventerarna talade med i Junosuando och Käymjärvi hade sett eller hört talas om fladdermöss i dessa trakter.

Slutsatsen från studien är att fladdermöss saknas eller förekommer mycket glest i eller nära ansökansområdet.

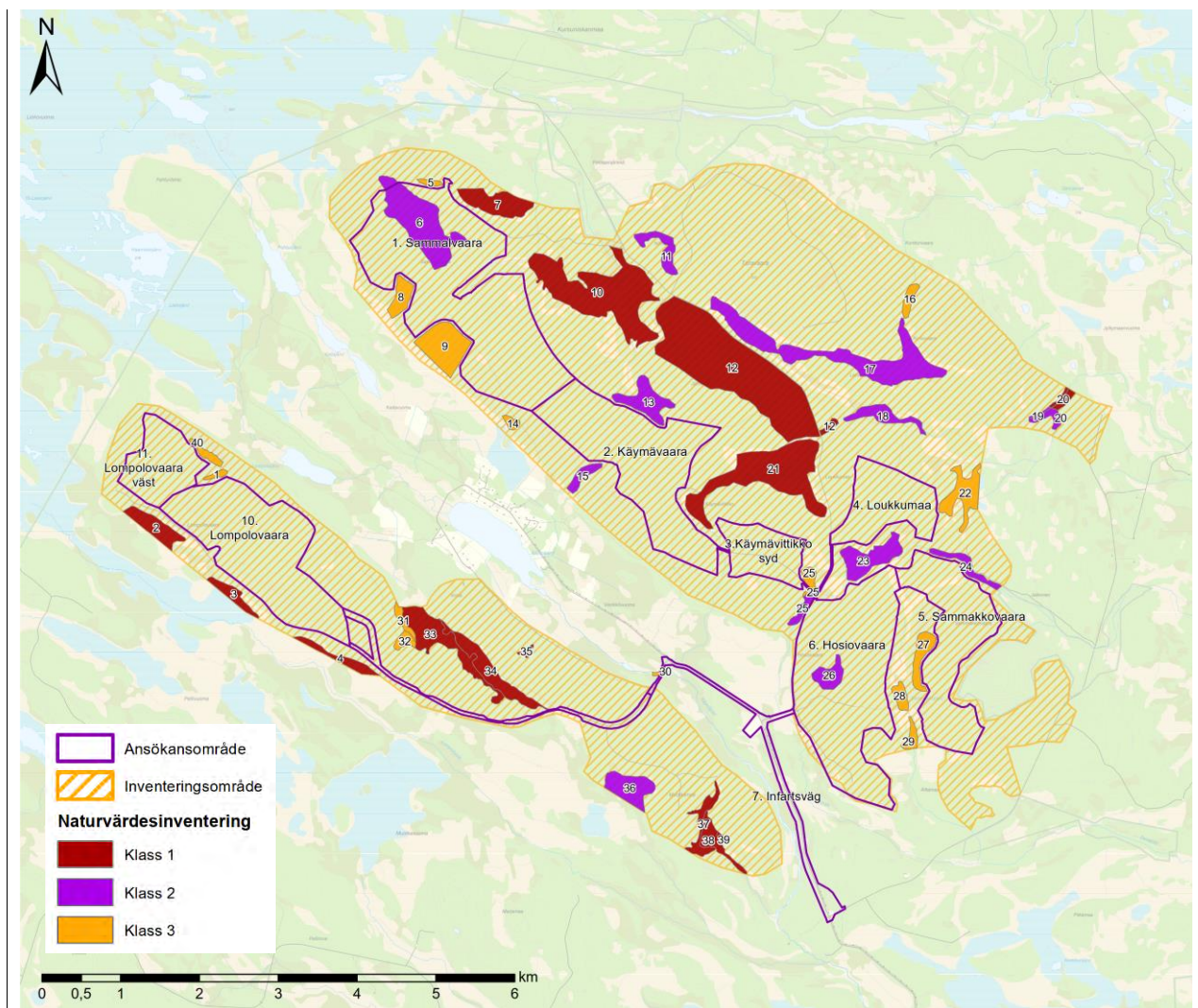
5.12 Övriga skyddade arter och biologisk mångfald

Vattenfall har låtit Licab AB genomföra en naturvärdesinventering i området för att identifiera naturmiljöer och avgränsa naturvärdesobjekt. Inventeringen är genomförd enligt svensk standard. Fullständig rapport från inventeringen återfinns i bilaga 7.

Resultatet från inventeringen har, som tidigare beskrivits, använts som ett av underlagen vid avgränsningen av ansökansområdet, varför inventeringsområdet är betydligt större än ansökansområdet.

Under inventeringen har cirka 40 olika naturvärdesobjekt (NVO) identifierats, på en yta av totalt 785 hektar. Av dessa återfinns endast fyra stycken inom ansökansområdet. De flesta naturvärdesobjekten, 23 stycken, är olika typer av skogliga objekt. Övriga objekt består av opåverkade, naturliga myrar (14 objekt), vattendrag (två objekt) och grund sjö (ett objekt). Totalt har 14 naturvärdesobjekt bedömts hålla högsta naturvärde, klass 1 (helt eller delvis), 12 objekt har bedömts hålla höga naturvärden, klass 2, och de resterande 14 objekten har bedömts hålla påtagliga naturvärden, klass 3. Samtliga naturvärden återfinns på karta i figur 32. I figur 33 finns exempel på några typer av värdefulla naturmiljöer i inventeringsområdet.

Samtliga naturvärdesobjekt som identifierades vid naturvärdesinventeringen utom fyra stycken har i sin helhet exkluderats ur ansökansområdet med ett buffertavstånd om minst 25 meter. Två av de fyra naturvärdena inom ansökansområdet (NVO 6 av naturvärdesklass 2 och NVO 26 av naturvärdesklass 2) är stoppområden som innefattar NVO samt ytterligare en buffert på minst 25 meter där inga åtgärder kommer att vidtas. Det tredje och fjärde naturvärdesobjektet, NVO 25 som delvis är av naturvärdesklass 2 och delvis av klass 3 samt NVO 30 av klass 3, berörs av befintliga vägar som kan behöva breddas och förstärkas. Passagera beskrivs vidare i bilaga 5b *PM-hänsynspassager* under passagera H3, H4 och H13.



Figur 32. Naturvärdesobjekt och numrering enligt naturvärdesinventering i relation till ansökansområdet.



Figur 33. Exempel på naturmiljöer med högsta naturvärdesklass i inventeringsområdet (men utanför ansökansområdet). Från vänster: objekt 10 topogent tallkärr, objekt 12 talldominerad naturskog, objekt 34 skogskärr/rikkärr. Inget av dessa områden finns inom ansökansområdet. Foton från naturvärdesinventering (Licab, 2018).

Den största delen av skogsarealen består av föryngringsytor med ungskog eller medelålders, likåldrig skog som är påverkad av ett rationellt och storskaligt skogsbruk.

Skogsstyrelsen har identifierat en nyckelbiotop samt tre naturvärden i eller nära ansökansområdet. Nyckelbiotopen tillsammans med ett av naturvärdena sammanfaller med NVO 19 och 20, se Figur 32. Det andra naturvärdet ligger på Kursuvaara, öster om NVO 17. Det tredje av Skogsstyrelsens utpekade naturvärden utgörs av ett mindre vattendrag på sydsidan av Sammalvaara och sammanfaller med NVO 8. Samtliga av Skogsstyrelsens utpekade värden är lokaliserade utanför ansökansområdet.

Våtmarker, vattendrag och sjöar beskrivs i avsnitt 5.9 ovan.

Se även *Yttrande 2021-06-24, avsnitt 3.4 Övriga växtarter, 3.5 Övriga djurarter, 4.4 Skogliga nyckelbiotoper m.m och Bilaga 1 Bedömning av Natura 2000 arter och artskyddsförordningen.*

5.12.1 Skyddade arter

Under naturvärdesinventeringen sker ett översiktligt eftersök av fridlysta och rödlistade arter huvudsakligen för att styrka objektets naturvärde. Totalt har 15 fridlysta arter noterats; spindelblomster, brudsporre, tvåblad, lappnycklar/sumpnycklar, grönyxne, korallrot, knärot, fläcknycklar, myrbräcka, lappranunkel, dofticka, käppkrokmossa, platt-, dvärg- och revlumner.

Det finns inga fynd av flodpärlmussla rapporterade i Artportalen under perioden 2000–2021. Förekomst av flodpärlmussla har bedömts osannolik av anlita naturvårdsexpertis⁸.

30 rödlistade växt-, lav- och svamparter har noterats under naturvärdesinventeringen, se redovisning i bilaga 7.

Se även *Yttrande 2021-06-24 avsnitt 3.3 flodpärlmussla, 4.4. Skogliga nyckelbiotoper m.m.*

5.13 Kulturvärden

⁸ Muntligen Licab

Vattenfall har låtit Arkeologisentrum utföra en förstudie i form av en byråmässig kulturmiljö- och påverkansanalys avseende ett utredningsområde, se rapport i bilaga 10a. Det slutgiltiga ansökansområdet är betydligt mindre än detta utredningsområde. Av studien framgår att det finns enstaka kulturhistoriska lämningar i utredningsområdet. Inga av de kända kulturhistoriska lämningarna bedömdes vara *fornlämning* med högre skyddsvärde. Terrängtypen bedömdes i studien inte vara högproduktiv ur fornlämnings synpunkt. Kända lämningar härrör huvudsakligen från äldre tiders skogsbruk och renskötsel. Rapport från förstudien återfinns i bilaga 10a.

Totalt finns åtta kända kulturhistoriska objekt i utredningsområdet. Av dessa ligger tre objekt inom ansökansområdet. Objekten har markerats som stoppområden med ytterligare 15 meters buffertavstånd som är vindkraftfritt område, se avsnitt 4.1 och bilaga 3. Två av objekten är så kallade boplatsgropar som bedömts som bevakningsobjekt när de registrerades i fornlämningsregistret. Det innebär att fornlämningsstatus inte kunnat fastställas.

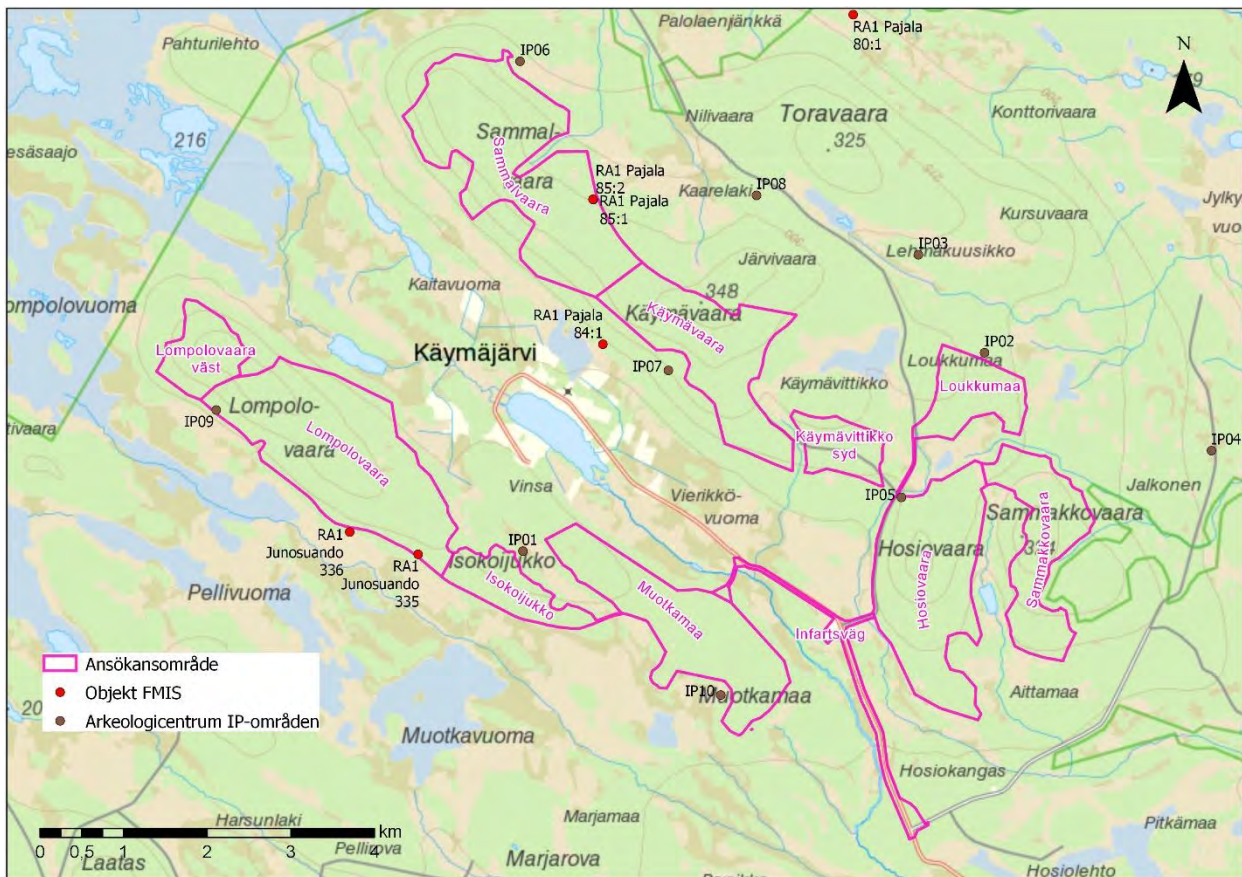
I rapporten ha ytterligare potentiella platser för kulturhistoriska lämningar identifierats utifrån kartor och registeruppgifter. Av dessa ligger två inom ansökansområdet, dels en husgrund som finns redovisad på den ekonomiska kartan, dels en kallkälla som registrerats av SGU.

Ovan nämnda objekt redovisas nedan i tabell 19. Kartbilder med lägen återfinns i Figur 34 samt bilaga 10a. Utpekade terränglägen för husgrunden och kallkällan är preliminära.

I rapporten nämns att det ska ha funnits ett samiskt viste alldeles nordöst om byn Käymäjärvi, söder om berget Käymävaara (IP07). Det finns även uppgifter om att det ska ha funnits ett viste i området Loukkumaa som ska ha varit i bruk under mitten av 1800-talet. En fältinventering har genomförts för att eftersöka vistena, se bilaga 10b. Vid inventering kunde inga rester av vistena påvisas. Rester efter äldre visten påvisas framförallt av att man återfinner årran (hård). Beroende på vilken typ av kåta som använts kan även rester av näver återfinnas samt konstruktionsrester av trä efter kåtan eller förråd. Orsakerna till att inga synliga rester återfanns kan enligt inventeringsrapporten vara många. Det kan vara att resterna övermossats, de kan vad gäller Käymävaara blivit skadade av fyrhjulingsvägen (cykelstigen) och rester efter vistet i Loukkumaa kan ha försvunnit i samband med avverkningar vilket enligt rapporten är vanligt.

Tabell 19. Objekt i fornminnesregistret FMIS samt platser som nämns i rapporten (IP) inom ansökansområdet.

ID-nr	Lämningstyp	Beskrivning	Antikvarisk bedömning	Källa
Pajala 85:1	Boplatsgrop		Bevakningsobjekt	FMIS
Pajala 85:2	Boplatsgrop		Bevakningsobjekt	FMIS
Junosuando 335	Kemisk industri	Tjärdal	Övrig kulturhistorisk lämning	FMIS
IP05		Husgrund, historisk tid. Ej redovisad på Vägkartan.	-	EKK 1966
IP09		Kallkälla; oklart om modifierad.	-	SGU



Figur 34. Ansökansområdet (2019) i förhållande till samtliga kulturvärden inom utbredningsområdet enligt FMIS och genomförd förstudie (Arkeologisentrum).

Vid byn Käymäjärv finns ett område utpekad av länsstyrelsen som *bevarandevärd odlingslandskap* bestående av slätter- och betesmarker vilka har en äldre struktur med småskalighet och öppna diken. Även bebyggelsen är av äldre typ med timrade lador och uthus. Det gamla jordbruket har medfört att stora delar av områdets natur- och kulturvärden har bevarats. Inga delar av det utpekade odlingslandskapet finns inom ansökansområdet se Figur 2.

Det finns i övrigt inte några kommun-, läns- eller riksintressen för kulturmiljövården inom tio kilometer från ansökansområdet. Byn Lovikka är medtaget i länsstyrelsens kulturmiljöprogram. Avståndet mellan ansökansområdet och Lovikka är cirka 14 kilometer.

Världsarvet Struves meridianbåge är en kedja av trianguleringsmätningar som utfördes mellan 1816 och 1855 och som sträcker sig från Hammerfest i Norge till Svarta havet. Mätningarna innebar den första exakta mätningen av ett långt segment av en meridian. Struves meridianbåge är ett abstrakt världsarv som berättar om den vetenskapliga bedrift som hjälpte oss att klargöra vilken form jorden har. I motiveringen till utpekandet av världsarvet anges utbyte av mänskliga värden i form av internationellt vetenskapligt samarbete och även samarbeten mellan nationer i en tid då detta var ovanligt. Men även förståelse för de utmaningar som mätningarna innebar rent praktiskt samt val av platser för mätningarna är viktiga delar av världsarvet.

I Sverige finns sju mätpunkter och fyra av dessa är med på världsarvslistan. De finns på berg i Kiruna, Pajala, Övertorneå och Haparanda kommuner. I Pajala finns världsarvet vid mätningen Jupukka som är en höjd drygt en mil från ansökansområdet. Gränsen till den trianguleringskorridor som mätmetoden skapar är som närmast 3 km från den planerade vindkraftparken.

Efter kompletteringsbegäran från Miljöprövningsdelegationen har Vattenfall låtit Katri Lisitzin genomföra en Heritage Impact Assessment (HIA) avseende projektets inverkan på världsarvet Struves meridianbåge, se bilaga 10c.

Se även Komplettering 2020-11-06 avsnitt 2.5 Kulturmiljö

5.14 Landskapsbild

Landskapet i Pajala kommun är generellt storskaligt och domineras av flacka skogs- och myrmarker som omväxlande bryts av mindre höjder. Skogsmark är dominerande men det finns också många småsjöar och tjärnar utspridda i hela kommunen samt vidsträckta myrmarker i anslutning till de större vattendragen. Torneälven och Kalixälven slingrar sig genom kommunen, huvudsakligen ifrån väst till öst. Längs älvarna finns ett mindre antal byar med kringliggande jordbruks-, ängs- och betesmark. Topografin präglas av de vidsträckta myrmarkerna med uppstickande höjdryggar utspridda i landskapet liksom öar, se Figur 35.



Figur 35 Exempel på landskapet med myrmarker och höjdryggar. Foto: Vattenfall.

Skogen präglas av produktionsinriktat skogsbruk med hyggen, ungskogar och äldre skogsmarker som förekommer omväxlande i landskapet, se till exempel Figur 7. Skogsbruket har medfört ett väl förgrenat nät av mindre skogbilsvägar.

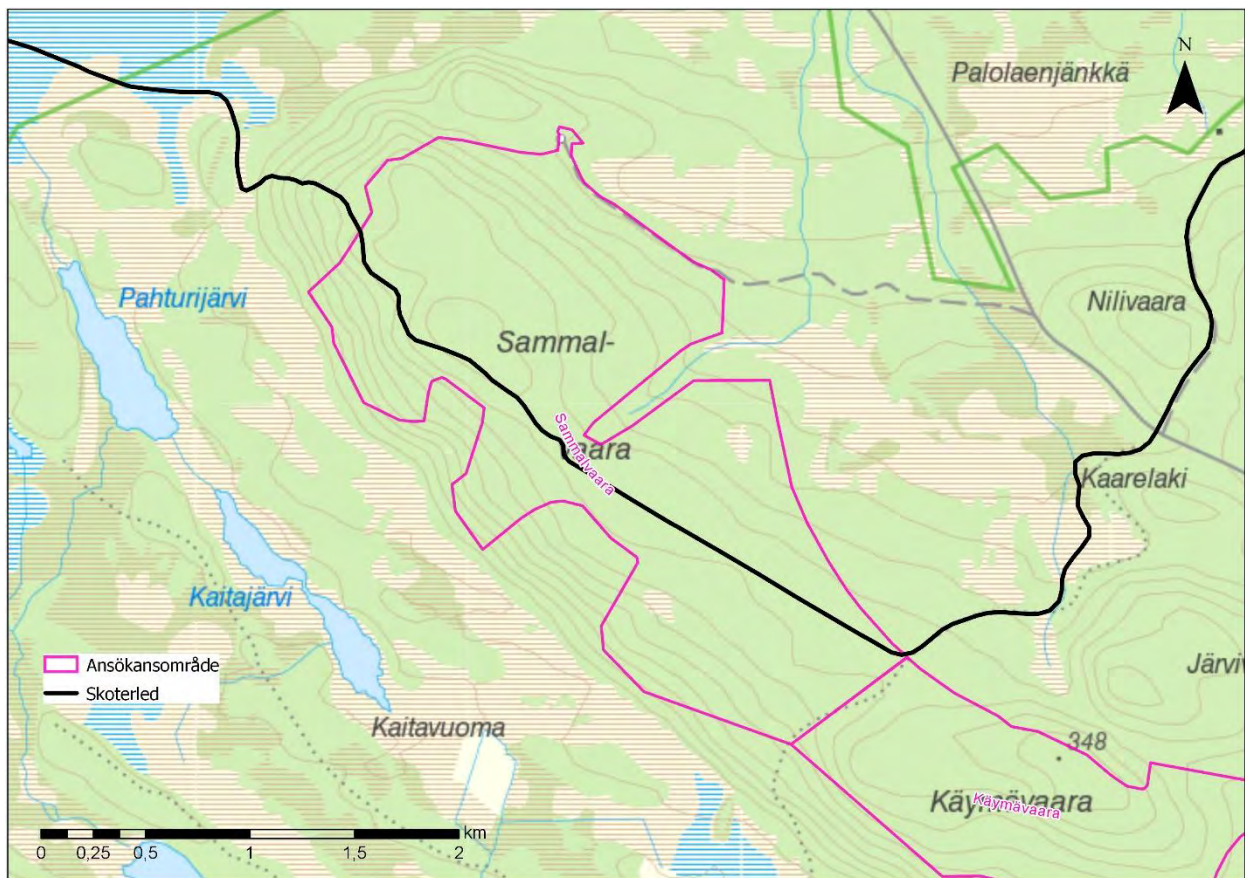
Sikten i landskapet varierar mycket beroende på var man befinner sig. I mark med skog kan sikten vara starkt begränsad. Vid småsjöarnas stränder kan man ofta se något längre över trädridån på motsatta stranden, medan man från höjdlägen och högt belägna hyggen samt vid kanten av stora myrar kan ha milsvid utsikt över skogs- och myrlandskapet. Från höjdryggarna och de större myrmarkerna är landskapet storskaligt och ger förutsättningar till vida utblickar.

För att illustrera hur vindkraftparken kan komma att upplevas i landskapet har en siktanalys och flera fotomontage tagits fram. Valda fotopunkter har tagits fram i samråd med myndigheter, intresseorganisationer, verksamhetsutövare, sameby, enskilda och allmänhet. Samtliga fotomontage presenteras i bilaga 11.

5.15 Friluftsliv och turism

Markerna i och omkring ansökansområdet nyttjas av allmänheten för rekreation såsom älg-, fågel- och småviltsjakt, bärplockning, längdskidåkning och skoteråkning. I området finns även några kommersiella företag som bedriver natur- och upplevelsebaserad turism i form av hundspanss- och skoterturer, snöskovandringar och så kallad ”norrskens turism”. Området omfattas dock inte av de utvecklingszoner av särskild betydelse för besöksnäring som pekats ut i kommunens översiktsplan.

Genom delområdet Sammalvaara löper en skoterled av allmänt intresse, se figur 36. Utanför ansökansområdet i anslutning till leden finns en skoterstuga på Sammalvaara. Leden och stugan förvaltas av Kangos skoterklubb och enligt vad som framkommit under samråd är skoterstugan välbesökt under framförallt våren. Leden används även för den kommersiella besöksnäringen som omnämns ovan och har vid samråd uppgetts vara extra trafikerad under våren. Det finns även mindre, lokala leder som inte är utmärkta på kartor. En lokal led löper från Sammalvaara, söderut och vidare ner till Käymjärvi. Friåkning med skoter sker framförallt i riktning mot Kangos – på myrarna i väster och upp mot berget Sammalvaara i öster.



Figur 36. Allmän skoterled genom området.

6 Miljöeffekter

I detta avsnitt redovisas i enlighet med bestämmelserna i 6 kap. 35 § miljöbalken:

- uppgifter om hur rådande miljöförhållanden förväntas utvecklas om vindkraftparken inte byggs,
- miljöeffekter som vindkraftparken kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser, samt
- uppgifter om åtgärder som planeras för att förebygga, förhindra, motverka eller avhjälpa negativa miljöeffekter.

Identifiering och beskrivning av effekter på jordarter har inte bedömts vara en väsentlig miljöeffekt av vindkraftparken och beskrivs därför inte i kapitlet.

6.1 Nollalternativet

En miljökonsekvensbeskrivning för en verksamhet som antas medföra betydande miljöpåverkan ska enligt miljöbedömningsförordningen innehålla en redovisning av hur det nuvarande tillståndet i miljön förväntas förändras i framtiden om den tänkta verksamheten inte kommer till stånd, ett så kallat framskrivet nuläge eller nollalternativ. Syftet med redovisningen av nollalternativet är att ge ett underlag för att kunna värdera vilken förändring verksamheten eller åtgärden medför ur miljösynpunkt. Nollalternativet innebär således att platsen för verksamheten genomgår en annan utveckling än vad som skulle vara fallet om den ansökta verksamheten blev av. Nollalternativet innebär i det här fallet att vindkraftverk inte uppförs vid Käymävaara. Då uppstår varken de positiva eller negativa effekter som redovisas nedan.

Inom området bedrivs idag ett aktivt skogsbruk som kommer att fortgå, och med all sannolikhet även att öka då de intäkter som vindkraften kunnat ge till markägare kommer att tas ut från skogen istället. Bygden kommer att gå miste om värdefulla ekonomiska intäkter och arbetstillfällen. Området har idag en god elnätsmässig infrastruktur och goda möjligheter att ta emot förnybar elproduktion som då förblir outnyttjad.

Mot bakgrund av riksdagens mål om 100 procent förnybar elproduktion till år 2040, se avsnitt 1.1, kommer vindkraftverk som kan producera motsvarande mängd el sannolikt att byggas på någon annan plats i Sverige om Käymävaara vindkraftpark inte tillåts. Med tanke på de goda vindförhållandena vid Käymävaara finns risk att dessa vindkraftverk då etableras där vindförhållandena är sämre. Det finns också risk att lägre, mindre effektiva vindkraftverk byggs. Om sådana vindkraftverk uppförs i områden med sämre vindresurs eller är lägre och mindre effektiva kommer det krävas fler vindkraftverk för att uppfylla målet om 100 procent förnybar elproduktion 2040.

Om inte ny vindkraft uppförs skulle kapaciteten för andra förnybara energikällor behöva byggas ut för att uppnå målen. Om så inte sker skulle svensk el från förnybara energikällor, som på marginalen tränger ut el i Europa, inte kunna exporteras i samma utsträckning. Det skulle även kunna bli nödvändigt att istället importera el från Europa. Elproduktionen i Europa härstammar från källor med ett högre fossilt inslag än elproduktionen i Sverige vilket därmed skulle innebära

att ett nollalternativ medför avsevärt större utsläpp av bland annat växthusgaser, se vidare avsnitt 6.16.

6.2 Befolkning och människors hälsa: Ljud

6.2.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Nollalternativet innebär att inga vindkraftverk etableras på platsen och att ljudnivån i Käymäjärvi samt övriga kringliggande bostäder liknar dagens situation. För att erhålla motsvarande produktion av förnybar el behöver vindkraft byggas på annan lokalisering vilket då innebär att boende i närheten av dessa vindkraftverk istället riskerar att påverkas av ljud.

6.2.2 Generellt om ljud från vindkraftverk

Vindkraftverk ger upphov till ljud. Det dominerande ljudet är aerodynamiskt och uppstår när vindkraftverkens rotorblad rör sig genom luften. Ibland kan det även förekomma mekaniskt ljud, som då främst är hörbart nära vindkraftverken. Under byggnationen av vindkraftparken uppkommer buller vid anläggandet av väg, materialtransporter med mera.

Nivån på ljudet från vindkraftverken beror på bladens utformning, vindhastigheten och den hastighet med vilken bladet rör sig genom luften. Bladets hastighet har störst påverkan på ljudnivån. Ljudet från vindkraftverken kan minskas genom att varvtalet och därmed bladets hastighet sänks. Sådan reglering leder samtidigt till att elproduktionen minskar.

Ljudstyrkan är olika stor från olika typer av vindkraftverk. Däremot finns det inget generellt samband mellan vindkraftverkets storlek och vindkraftverkets ljudstyrka.

Mark- och miljööverdomstolen har i flera avgöranden uttalat sig om ljud från vindkraftverk. Praxis är att ljudet från vindkraftverken inte får överstiga en ekvivalent ljudnivå på 40 dB(A) utomhus vid bostäder och att sökanden ska visa att det finns tekniska förutsättningar att säkerställa att denna nivå inte överstigs. Det krävs inte någon marginal till detta värde. Strängare krav än så har i praxis bara förekommit i undantagsfall, till exempel om tystnad bedömts som ett särskilt viktigt värde i ett detaljplanelagt fritidshusområde.

Uttrycket ekvivalent innebär att den högsta ljudnivån avser ett genomsnittsvärde under en viss tidsrymd, inte det högsta momentant tillåtna värdet.

6.2.2.1 Ljudstyrkan varierar beroende på terräng och väder

Ljudet från vindkraftverken dämpas med avståndet till mottagaren genom att ljudenergin tunnas ut över en allt större yta. Terrängen och vegetationen runt vindkraftverk påverkar hur mycket ljudet minskar med avståndet och generellt dämpar mark ljud bättre än vatten.

Ljudnivån från vindkraftverk vid till exempel bostäder är olika vid olika tidpunkter. Vädret har stor påverkan på ljudutbredningen. Ljudnivån är till exempel ofta högre vissa klara nätter och lägre vid snötäckt mark och vissa varma sommardagar.

Vindriktningen är en av de parametrar som påverkar ljudet mest, och skillnaden i ljudnivå mellan med- och motvind från vindkraftverken kan uppgå till flera decibel. Vid genomförda ljudimmissionsberäkningar antas vindriktningen vid samtliga ljudkänsliga punkter vara i riktning från respektive vindkraftverk. Detta innebär en överskattning av ljudpåverkan då vinden i praktiken inte kan komma från fler riktningar samtidigt.

Den upplevda ljudstyrkan påverkas också av andra ljud i omgivningen som kan dölja eller minska hörbarheten. Vindbruset i träd kan maskera ljudet från vindkraftverken väl.

Under vinterhalvåret kan nedisning av rotorbladen göra att vindkraftverkens källjud ökar under vissa perioder. Resultat från ett projekt inom Energimyndighetens forskningsprogram om vindkraft i kallt klimat,⁹ med bland annat ljudmätningar vid Stor-Rotlidens vindkraftpark, visar dock att det inte ens vid extremt väder och nedisning blir någon markant ökning av ljudet på sådana avstånd från vindkraftverken där det kan finnas bostäder.

Särskilda ljudproblem kan uppstå tillfälligtvis vid installation och vid driftstörningar. Ljudet kan därför förväntas vara mer störande under en tid när vindkraftverken nyss installerats och innan nödvändiga installationer och justeringar av utrustning och mjukvara kunnat genomföras.

6.2.2.2 Olika personer upplever ljudet olika

Även om ljudstyrkan och andra förutsättningar är identiska upplever olika personer ljud på olika sätt.

Forskning visar att ungefär 10 - 20 procent av befolkningen upplever sig störda, varav sex procent mycket störda, av ljudnivån 35 - 40 dB(A) från vindkraft. Andelen störda ökar med stigande ljudnivå. Att människor blir mer störda av ljud från vindkraftverk än från andra verksamheter kan bero på att vindkraftverk ofta uppförs i tysta miljöer.¹⁰ Det kan också bero på det för vindkraftverk karakteristiska ljudet där ljudstyrkan varierar över korta tidsintervall. Detta kallas att ljudet är amplitudmodulerat. Hänsyn till detta har tagits genom att ljudkraven enligt rättspraxis är strängare för vindkraft än för andra verksamheter.

Ljudkänslighet och attityd till ljudkällan har stark koppling till hur man upplever ljudet. Studier har visat att sannolikheten att störas av ljud från vindkraft är större för den som ser vindkraftverk från sin bostad än för den som inte ser vindkraftverken. Den som har en negativ attityd till vindkraftens påverkan på landskapsbilden upplever sig också som mer störd.¹¹ Den som äger eller på annat sätt har ekonomisk vinning från vindkraft störs sällan av ljudet, även om de nivåer

⁹ Arbinge, P (2017).

¹⁰ Bengtsson Ryberg, J et al (2012)

¹¹ Pedersen, E (2009)

de utsätts för är jämförelsevis högre.¹² Även tillgång till information kan påverka hur störande man upplever ljudet.¹³

Skillnaden mellan hur olika personer upplever ljud från vindkraftverk är stor. Ljudet från vindkraftverk beskrivs ofta som ”svischande”. I en mindre intervjustudie, beskrev intervjupersoner som inte upplevde sig störda ljudet som ”susande” medan personer som upplevde sig som störda beskrev det som ”flygplansljud”.¹⁴

6.2.2.3 Infra- och lågfrekvent ljud

Lågfrekvent ljud (20–200 hertz) från moderna vindkraftverk är hörbart, men har inte större innehåll av lågfrekvent ljud än andra vanliga ljudkällor som till exempel ljud från vägtrafik. Det finns inga riktvärden på infraljud (1–20 Hz) från vindkraftverk i boendemiljö i Sverige idag och den generella forskningssynen i världen är att ljudnivåer av infraljud ligger klart under perceptionströskeln för människor. Det finns heller inga bevis för kända hälsoeffekter när det gäller infraljud under perceptionströskeln.

Enligt en kunskapssammanställning om infra- och lågfrekvent ljud som Naturvårdsverket lät utföra 2011 är det inte troligt att allvarliga störningar till följd av lågfrekvent ljud från vindkraft är att vänta i framtiden, förutsatt att riktvärdet utomhus vid bostadens fasad, 40 dB(A), uppfylls och att de riktvärden som framgår av Folkhälsomyndighetens allmänna råd (FoHMFS 2014:13) om ljud inomhus inte överstigs.¹⁵ Om riktvärdet på A-vägd ekvivalent ljudnivå, 40 dBA, innehålls är det, baserat på erfarenhet, också troligt att Folkhälsomyndighetens riktvärden på lågfrekvent ljud innehålls. Om Folkhälsomyndighetens riktvärden inomhus innehålls är det heller inte troligt med allvarliga störningar eller olägenhet för människors hälsa på grund av lågfrekvent ljud från vindkraftverk.

6.2.2.4 Hälsoeffekter

Förutom besvärsupplevelser har inga påtagliga ohälsoeffekter av ljud från vindkraft kunnat visas. Samband mellan ljud från vindkraft och självrapporterad sömnstörning har redovisats i vissa studier, medan andra studier inte funnit något sådant samband.

Det finns enligt Naturvårdsverkets ovan nämnda kunskapssammanställning inga belägg för att infraljud vid de nivåer som kan förekomma vid bostäder bidrar till besvär eller har andra hälsoeffekter. Av kunskapssammanställningen framgår vidare att de påståenden som ibland framförs om att infra- och lågfrekvent ljud från vindkraft kan medföra risk för allvarliga hälsoeffekter i form av ”vibroakustisk sjukdom”, ”vindkraftssyndrom” eller skadlig infraljudspåverkan på människor saknar vetenskapliga belägg.

¹² Van der Berg F (2008)

¹³ Maris E., Stallen PJ., Vermunt R., Steensma H. (2007)

¹⁴ Olsson, Kajsa (2014)

¹⁵ Nilsson, Mats E. m.fl. (2011)

6.2.3 Påverkan om vindkraftparken uppförs

För att utreda ljudpåverkan från vindkraftparken har Vattenfall anlitat akustisk expertis för att utföra ljudberäkningar av A-vägd ekvivalent ljudnivå,¹⁶ och lågfrekvent ljud.¹⁷ Beräkningarna är genomförda för både exempellayout 1 och exempellayout 2 med 30 vindkraftverk och en fiktiv verkstyp med totalhöjd 250 m.

6.2.3.1 Ekvivalent ljudnivå utomhus

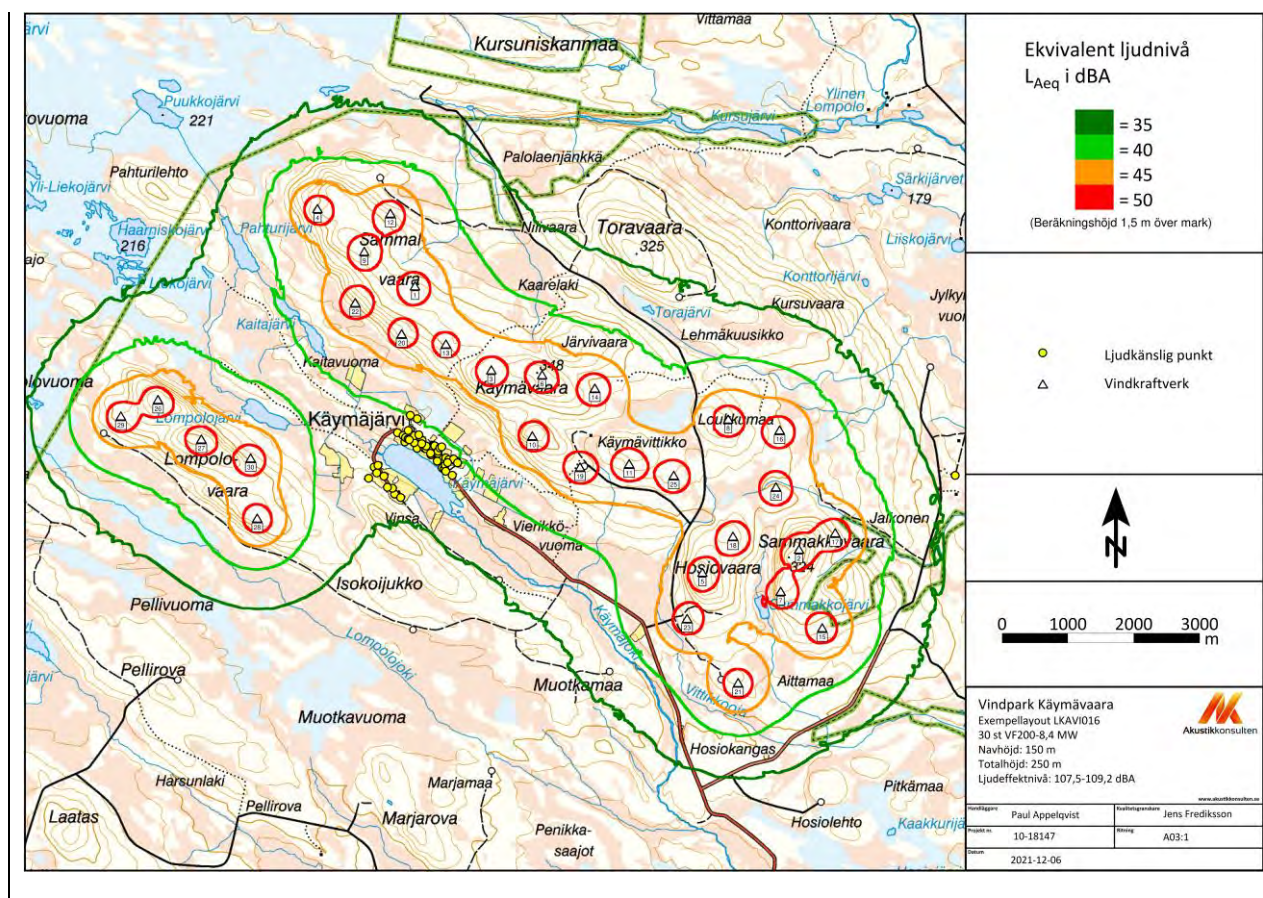
Beräkningar av ljudnivåer redovisas som A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus, dB(A). Beräknad ljudutbredning redovisas nedan i tabell 20 och figur 37. Förutsättningar, metod och detaljerade resultat redovisas i bilaga 12. Resultatet jämförs mot begränsningsvärdet enligt praxis som är 40 dB(A). Begränsningsvärdet innehålls enligt beräkningarna i samtliga ljudkänsliga punkter.

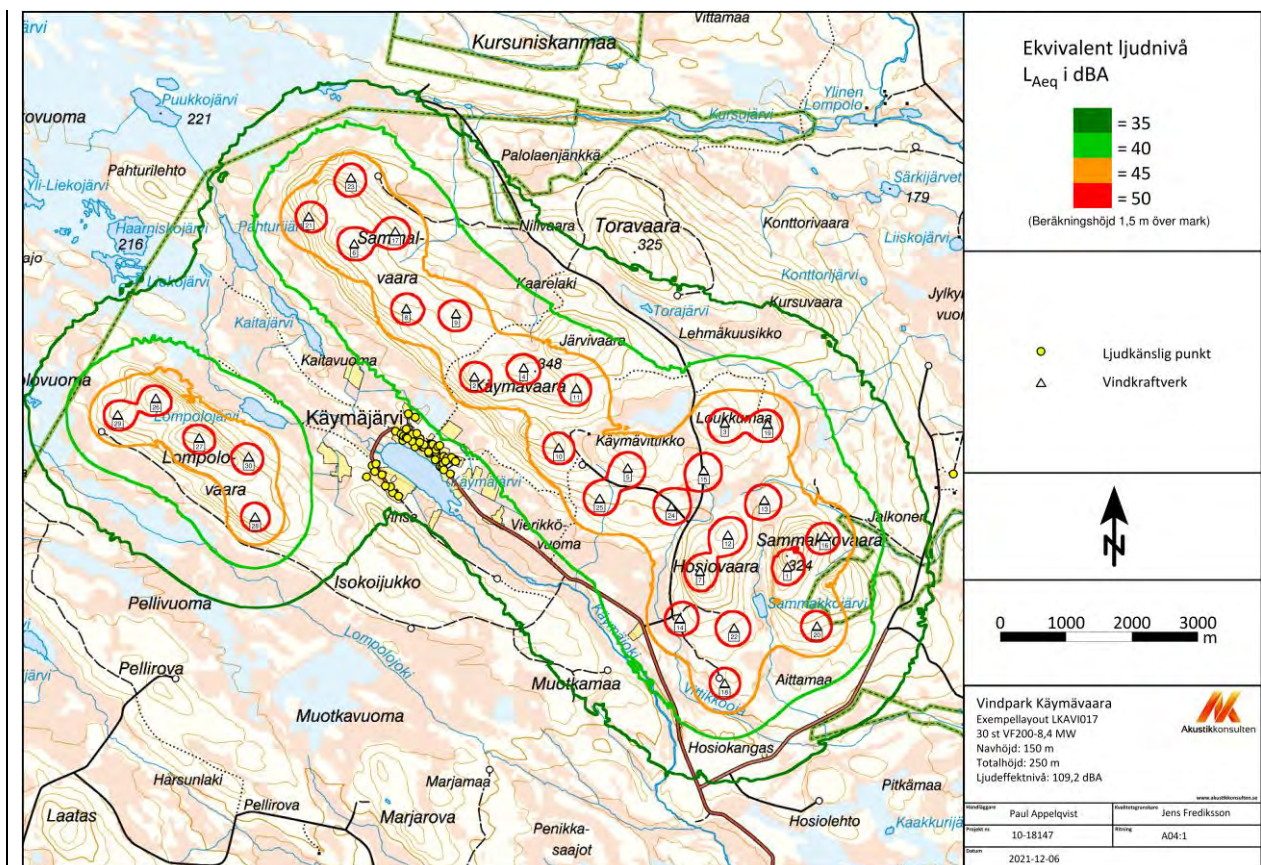
Tabell 20. Beräknad ljudutbredning för exempellayout 1 och exempellayout 2.

ID	Benämning	Beskrivning	Beräknad ljudnivå exempellayout 1	Beräknad ljudnivå exempellayout 2
	Käymjärvi	Fritidshus och fastboende	12 bostäder 40 dB(A) 27 bostäder 39 dB(A) 3 bostäder 38 dB(A) 7 bostäder 37 dB(A) 1 bostad 36 dB(A)	5 bostäder 40 dB(A) 19 bostäder 39 dB(A) 17 bostäder 38 dB(A) 5 bostäder 37 dB(A) 4 bostad 36 dB(A)
14	Jalkonen	Fritidshus	34 dB(A)	33 dB(A)

¹⁶ Beräkning av A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus utförs för exempellayout 1 och 2 med 30 vindkraftverk av en fiktiv verkstyp VF200-8,4 MW med navhöjd 150 m. Ljuddata för ett vindkraftverk av verkstyp Nordex N163/5.X har använts då denna verkstyp har en relativt hög ljudeffektnivå jämfört med andra vindkraftverk på marknaden 2021.

¹⁷ Lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz, baserat på beräknad ljudnivå i samma frekvensband utomhus och en antagen konservativ fasaddämpning.





Figur 37. Ljudberäkningar Exempellayout 1 och Exempellayout 2.

Beräkningarna visar att för både exempellayout 1 och exempellayout 2 kommer ett antal av bostäderna i Käymäjärvi vid fasad ha ljudnivåer nära 40 dB(A). I beräkningarna för exempellayout 1 har vindkraftverk reglerats ned för att begränsningsvärdet vid bostäder inte ska överskridas. Även om den exakta ljudnivån vid vissa bostäder kan komma att skilja sig från beräkningarna, framförallt med hänsyn till ljudegenskaperna för den modell av vindkraftverk som uppförs, kommer ljudpåverkan i Käymäjärvi inte på något betydande sätt skilja sig från resultaten i beräkningarna. Eftersom vindkraftparken kommer att utformas och drivas så att ljudnivån inte överskrider 40 dB(A) vid bostäder (se avsnitt 6.2.4 nedan) kan påverkan inte bli större än vad som redovisas i beräkningarna även om vindkraftverk placeras på andra positioner. I sammanhanget kan nämnas att det är vedertaget att en förändring av en ljudnivå med 1 dBA inte kan uppfattas som en hörbar förändring av människor.

6.2.3.2 Lågfrekvent ljud inomhus

Beräkningar av lågfrekvent ljud inomhus har genomförts, se bilaga 12. De riktvärden som rekommenderas i Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13 överskrids inte enligt beräkningarna för någon bostad i någon frekvens.

6.2.3.3 Övrigt

Det buller som uppkommer vid byggnationen av vindkraftparken bedöms vara begränsat i omfattning. Dessutom är tidsperioden då detta uppkommer begränsad.

Av avsnitt 6.5 i den tekniska beskrivningen, framgår att vissa följdverksamheter (batterilager och datacenter) som inte omfattas av vindkraftparken genererar ljud. Huvudsakligen innefattar detta ljud från fläktar och därmed är ljudemissionen från denna verksamhet mycket begränsad till följd av tillräckligt stort avstånd till bebyggelse.

6.2.4 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa miljöeffekter

Vid slutligt val och placering av vindkraftverk kommer hänsyn tas så att ekvivalent ljudnivå på 40 dB(A) inte överskrids vid bostäder. Med beaktande av genomförda ljudberäkningar har Vattenfall bedömt att nedanstående skyddsåtgärder krävs för att säkerställa detta.

- Vid utvärderingen av anbud på vindturbiner kommer särskild vikt läggas vid ljudfrågor och förnyade ljudberäkningar med aktuella vindkraftverk kommer att genomföras under processen.
- När slutligt val av vindkraftverk genomförts kommer ljudberäkning redovisas för tillsynsmyndigheten. Beräkningen ska baseras på av turbinleverantören garanterade ljuddata för de slutligt upphandlade vindkraftverken. Observera att detta kan innebära vindkraftverk med högre eller lägre källjudsnivåer än vad som redovisas för varje enskilt verk i ljudberäkningarna ovan.
- De vindkraftverk som byggs kommer att vara utformade så att ljudet från dem vid behov kan regleras ned mer än i de ljudberäkningar som redovisas för tillsynsmyndigheten.
- När vindkraftverken installerats är det Vattenfalls erfarenhet att det krävs en inkörningsperiod av vindkraftverken innan all teknik justerats och fungerar som den ska. När så skett kommer källjudet att kontrolleras och ljudet vid bostäder beräknas. Resultaten kommer att redovisas för tillsynsmyndigheten.

Förutom ovan nämnda åtgärder kommer även följande åtgärder att vidtas.

- Eftersom tillgängligheten på information visat sig påverka hur ljud upplevs kommer Vattenfall att lämna information till, och ha dialog med, närboende som bedöms kunna beröras av ekvivalenta ljudnivåer över 35 dB(A). Kommunikation kommer ske såväl innan vindkraftverken byggs som under tiden fram till dess ljudet kontrollerats. Vid behov kommer dialog också att hållas under drifttiden.
- Innan vindkraftverken uppförs kommer Vattenfall till tillsynsmyndigheten redovisa beräkningar av lågfrekvent ljud inomhus i bostäder baserat på vindkraftverkens slutliga positioner och vald vindkraftverksmodell. Vindkraftparken kommer utformas så att de riktvärden som rekommenderas i Folkhälsomyndighetens allmänna råd (FoHMFS 2014:13) om buller inomhus enligt beräkningarna inte överskrids.
- Under byggtiden kommer Vattenfall att följa Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2004:15) om buller från byggarbetsplatser.

- Om batterilager eller datacenter uppförs med Vattenfall som huvudman kommer det att säkerställas att ljudet från anläggningarna inte överskrider Naturvårdsverkets riktlinjer för industribuller.

6.2.5 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

Vindkraftparken kommer att medföra en större ljudpåverkan i närområdet jämfört med nollalternativet. Ljudet kommer med stor sannolikhet att uppgå till 40 dB (A) i byn Käymäjärvi vid vissa väderförhållanden vilket kan medföra att en del närboende upplever sig störda. Med ovan nämnda försiktighetsåtgärder bedöms det vara visat att det finns tekniska förutsättningar att säkerställa att ljudet inte överskrider 40 dB(A) vid någon bostad. Högre ekvivalenta ljudnivåer kan upplevas inom och i direkt anslutning till ansökansområdet men inte vid de bostäder som ligger i närheten.

Genomförda beräkningar visar att ljudnivåerna, inklusive lågfrekvent ljud, inte kommer att överstiga de nivåer som tillåts i praxis. Påverkan bedöms motsvara **måttliga negativa miljöeffekter** enligt använd bedömningsgrund.

De beräkningar som ligger till grund för bedömningen av påverkan har genomförts för vindkraftverk placerade enligt exempellayout 1 och exempellayout 2 som omfattar maximalt antal vindkraftverk som kan byggas. Vindkraftverk med ett högre källjud än vad som används i beräkningarna skulle kunna användas om man bygger färre vindkraftverk än vad som är redovisat i exempellayouterna. Eftersom beräkningarna visar att ljudet kommer att uppgå till 40 dB (A) vid ett antal av bostäderna i Käymäjärvi bedöms det dock inte finnas risk för att ljudpåverkan blir större än i beräkningarna på något betydande sätt även om vindkraftparken utformas annorlunda än i exempellayouten. Den förhärskande vindriktningen enligt genomförda vindmätningar är sydlig (se Figur 5), i vilken riktning få eller inga vindkraftverk är placerade. Därav är det sannolikt att den faktiska ljudpåverkan blir betydligt mindre än beräkningarna visar. Bedömningarna gäller därför oavsett vilka vindkraftverk som upphandlas och var vindkraftverken placeras inom ansökansområdet. För ytterligare resonemang om flyttmån och miljöeffekter kopplat till förändringar i parklayouten hänvisas till bilaga 3, *Delområdespromemoria*.

6.3 Befolkning och människors hälsa: Rörliga skuggor

6.3.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Nollalternativet innebär att inga vindkraftverk etableras och att rörliga skuggor inte uppkommer i Käymäjärvi eller omgivande natur. För att erhålla motsvarande produktion av förnybar el behöver vindkraft byggas på annan lokalisering vilket då innebär att boende i närheten av dessa vindkraftverken istället riskeras att störas av rörliga skuggor.

6.3.2 Generellt om rörliga skuggor från vindkraftverk

Vindkraftverk är höga och de rörliga skuggorna från rotorbladen kan nå långt och i vissa fall störa människor som bor eller uppehåller sig i närheten.

Det är relativt enkelt att räkna ut när och var skuggor kan nå olika platser i omgivningen beroende på hur solen står vid olika tider på dygnet och året. Det går då att räkna ut hur lång tid varje plats teoretiskt kan skuggas av en vindkraftsanläggning. Beräkningen tar hänsyn till vindkraftverkens navhöjd, rotordiameter, solstånd, avstånd mellan platsen i fråga och vindkraftverken samt topografi. Alltså utgår beräkningen från att himlen alltid är molnfri, att vindkraftverken alltid är i drift och att det inte finns något, till exempel skog, som kan skymma sikten. I verkligheten har även väder, siktförhållanden och vindriktning betydelse för skuggornas utbredning. För att få en mer realistisk bedömning av skuggpåverkan beräknar man även den förväntade skuggeffekten med hjälp av statistik på sol, från långtidsmätningar vid väderstationer, och vind, genom en beräknad drifttid. Vattenfall har använt datorprogrammet WindPRO för att beräkna förväntad skuggtid med hänsyn tagen till relativ solskenstid och verkets beräknade drifttid. Inte heller i detta fall har dock siktförhållanden, skogsridåer eller intilliggande byggnader tagits med i beräkningarna vilket gör att skuggtiden också här kommer att bli lägre i verkligheten. För ytterligare beskrivning av beräkningsmetodik hänvisas till avsnitt 8.4.

Ansökansområdet ligger långt norrut vilket innebär mer skuggtid eftersom solen oftare står lågt på horisonten än längre söderut. Delar av vinterhalvåret når solen inte över horisontlinjen. Detta medför att de teoretiska skuggtiderna varierar kraftigt över året.

Skuggorna blir mer diffusa på större avstånd. Detta beror på optiska fenomen i atmosfären och att rotorbladen skymmer en allt mindre del av solen. Beräkningar tar hänsyn till detta genom att endast beräkna skuggtiden då minst 20 procent av solen täcks av rotorblad.

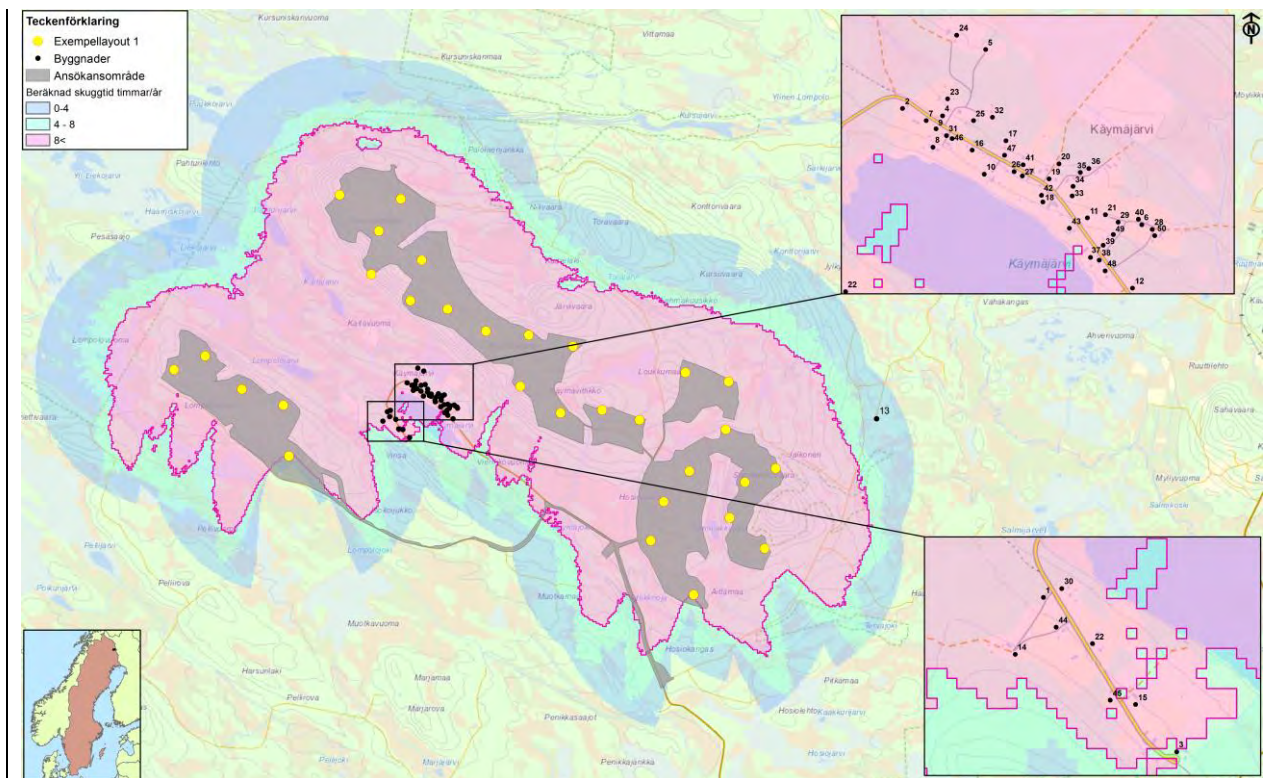
Skuggorna kan uppfattas på större avstånd under klara vinterdagar och kortare under klara somrardagar. Skuggor på vertikala ytor syns också på större avstånd än skuggor på marken.

Enligt rättspraxis får faktisk skuggbildning vid bostad inte överskrida åtta timmar per år. I vissa fall har skuggtiden i praxis även reglerats så att den inte får överskrida 30 minuter per dag.

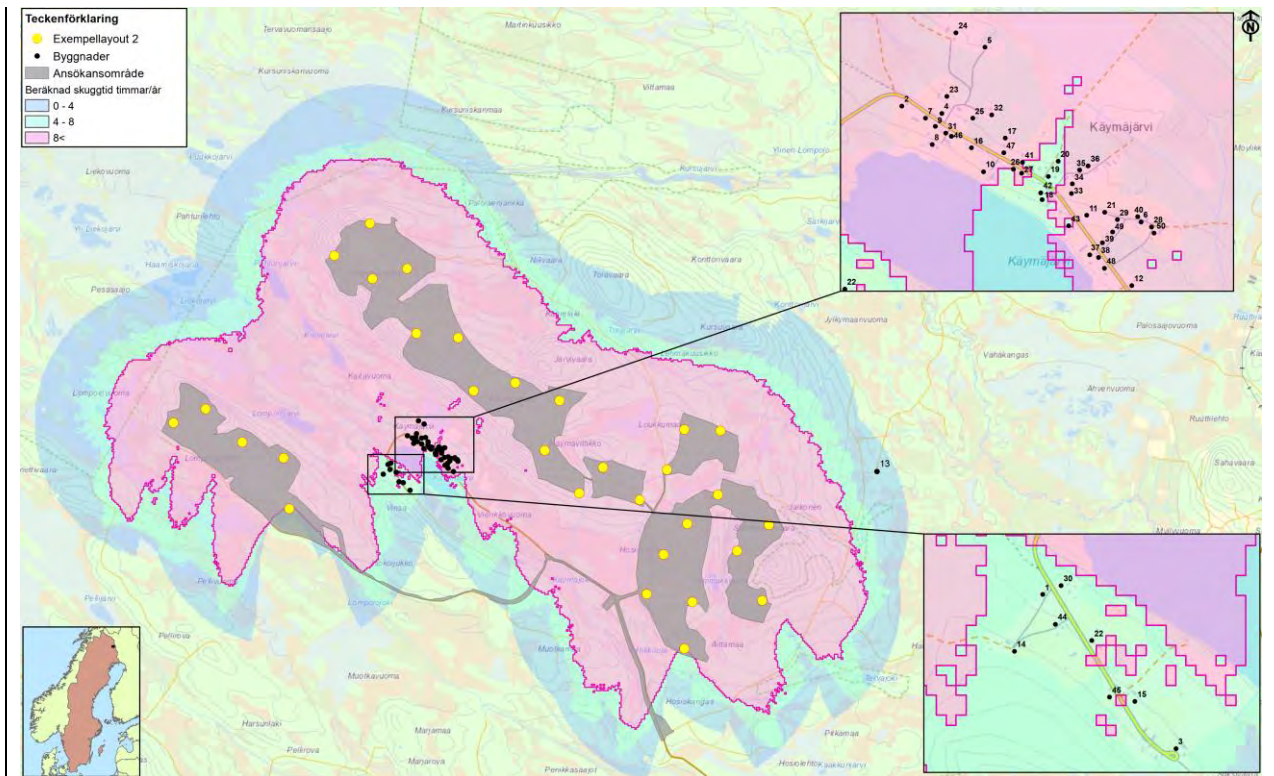
6.3.3 Påverkan om vindkraftparken uppförs

Vattenfall har genomfört skuggberäkningar för de två exempellayouterna. Som nämnts i avsnitt 3.2.1 avser beräkningen 30 vindkraftverk med en rotordiameter om 200 meter och en totalhöjd om 250 meter för både Exempellayout 1 och Exempellayout 2. Beräkningen är genomförd som ett förväntat värde¹⁸, det vill säga med hänsyn taget till beräknad drifttid för vindkraftverken, vind-riktning samt medelvärde för antalet soltimmar för området. Resultaten redovisas nedan i figur 38 och figur 39 samt tabell 21. Detaljerade uppgifter återfinns i bilaga 13.

¹⁸ Benämnt Shadow, expected values i bilaga 13.



Figur 38. Beräknad skuggutbredning för exempellayout 1. Utanför blå yta beräknas skuggan från vindkraftverken inte nå medan skuggtiden innanför röd yta beräknas kunna överskrida 8 timmar per år. Skuggtiden avser så kallat sannolikt värde.



Figur 39. Beräknad skuggutbredning för exempellayout 2. Utanför blå yta beräknas skuggan från vindkraftverken inte nå medan skuggtiden innanför röd yta beräknas kunna överskrida 8 timmar per år. Skuggtiden avser så kallat sannolikt värde.

Tabell 21. Beräknad skuggutbredning för exempellayout 1. Sannolikt värde syftar till en beräkning av skuggtid där hänsyn även tas till soltimmar och drifttid, medan ett teoretiskt maximalt värde syftar till en beräkning utan att inkludera soltimmar och drifttid.

Benämning	Beskrivning	Beräknad skuggtid exempellayout 1	Beräknad skuggtid exempellayout 2
Käymäjärvi	Fritidshus och fastboende	Årlig skuggtid 50 bostäder >8 timmar per år (sannolikt värde). Högsta beräknade skuggtid vid bostad: 15:33 timmar per år (sannolikt värde). Daglig skuggtid 45 bostäder >30 min per dag (teoretiskt maximalt värde). Högsta beräknade skuggtid vid bostad: 0:58 timmar per dag (teoretiskt maximalt värde).	Årlig skuggtid 38 bostäder >8 timmar per år (sannolikt värde). Högsta beräknade skuggtid vid bostad: 15:46 timmar per år (sannolikt värde). Daglig skuggtid 16 bostäder >30 min per dag (teoretiskt maximalt värde). Högsta beräknade skuggtid vid bostad: 0:46 timmar per dag (teoretiskt maximalt värde).
Jalkonen (ID 13 i skuggkarta, bilaga 13)	Fritidshus	1:35 timmar per år (sannolikt värde). 0:23 timmar per dag (teoretiskt maximalt värde).	1:23 timmar per år (sannolikt värde). 0:21 timmar per dag (teoretiskt maximalt värde).

Det finns enligt beräkningarna risk för skuggtider över begränsningsvärden för samtliga bostäder i byn Käymäjärvi, med utformning enligt exempellayout 1 vilken innebär längre

skuggtider än en utformning enligt exempellayout 2. För att inte överstiga en skuggtid på åtta timmar per år eller 30 minuter per dag kommer det därför sannolikt att bli nödvändigt att installera så kallad skuggstyrning på vissa vindkraftverk vid utformning enligt båda exempellayouterna, se avsnitt 6.3.4 nedan.

6.3.4 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa miljöeffekter

- När vindkraftverken upphandlats och totalhöjden och positionerna slutligt bestämts kommer nya skuggberäkningar att genomföras och redovisas för tillsynsmyndigheten.
- Verksamheten kommer att bedrivas så att faktisk exponering för rörliga skuggor vid kringliggande bostäder inte överskrider åtta timmar per år eller 30 minuter per dag. För att uppnå detta kommer utrustning för skuggstyrning att installeras på så många vindkraftverk som är nödvändigt. Skuggstyrningen innebär samtidigt att det blir ett produktionsbortfall i anläggningen. Produktionsbortfallet uppskattas till cirka 800 MWh per år för exempellayout 1 och cirka 530 MWh per år för exempellayout 2. Detta utgör 0,1 respektive 0,07 procent av den totala produktionen.
- Det är inte möjligt att mäta skuggor. Skuggstyrningens funktion kommer att säkerställas genom löpande kontroller. Kontrollerna sammanfattas i avsnitt 7.4.

6.3.5 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

Vindkraftparken kommer att medföra risk för att närboende blir störda av skuggor från vindkraftverken vilket inte skulle vara fallet i nollalternativet. Efter vidtagna skyddsåtgärder kommer antalet faktiska skuggtimmar vid bostäder inte att överstiga vad som tillåts enligt rättspraxis. Konsekvenserna av skuggbildning får därmed anses vara godtagbara. Påverkan bedöms motsvara **små negativa miljöeffekter** enligt använd bedömningsgrund.

Beräkningarna visar att vindkraftverken sannolikt måste stoppas genom skuggteknik för att inte överskrida tillåten skuggtid i Käymjärvi. Oavsett vilka vindkraftverk som upphandlas och var i ansökansområdet vindkraftverken placeras kan det genom skuggteknik säkerställas att antalet faktiska skuggtimmar inte överskrider åtta timmar per år och 30 minuter per dag. Påverkan kommer därför inte bli annorlunda än vad som redovisas i beräkningarna på något sätt som har betydelse för prövningen. Därmed bedöms de beräkningar och den bedömning av miljöeffekter som görs ovan representativ för samtliga möjliga parklayouter inom ansökansområdet. För ytterligare resonemang om flyttmån och miljöeffekter kopplade till förändringar i parklayouten hänvisas till bilaga 3, *Delområdespromemoria*.

6.4 Befolkning och människors hälsa: Friluftsliv

6.4.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Om planerad vindkraftpark inte uppförs kommer nuvarande friluftsliv i form av till exempel jakt, svamp- och bärplockning och skoterkörning kunna fortsätta i samma utsträckning som tidigare. Om vindkraftverk istället uppförs på någon annan plats innebär det att friluftslivet i

närområdet till de vindkraftverken skulle kunna påverkas. Om sådana vindkraftverk är lägre eller uppförs i områden med sämre vindresurs krävs fler vindkraftverk för att uppfylla målet om 100 procent förnybar elproduktion 2040 vilket skulle medföra att friluftslivet på fler platser påverkas i ett nationellt perspektiv.

6.4.2 Generellt om vindkraftparker påverkan på friluftslivet

Under byggnation kommer tillgängligheten till och inom vindkraftparken att vara begränsad. Av denna anledning kommer friluftslivet att påverkas under byggperioden. Förutsättningarna för jakt begränsas också av att anläggningsarbeten bland annat genererar buller och trafik, vilket kan innebära att viltet håller sig undan.

Under drifttiden begränsar vindkraftparken i sig inte tillgängligheten eller möjligheten att utöva fritidsaktiviteter såsom till exempel vandring, cykling, jakt, svamp- och bärplockning, skidåkning och skoterkörning i området annat än i undantagsfall (till exempel i samband med större reparationer eller byten av delar i vindkraftverken). Dock kan upplevelsen av området förändras genom att vindkraftverken kommer att synas och ibland även höras. Den visuella upplevelsen är i mycket hög grad beroende av vilken relation respektive betraktare har till platsen och landskapet samt vilken attityd personen har till vindkraft generellt. Under vissa perioder med risk för iskast kan det finnas skäl att undvika området närmast vindkraftverken, se avsnitt 6.6.

6.4.3 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa effekter

Åtgärder för att förebygga risk för personolyckor redovisas i avsnitt 6.6.3.

6.4.4 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

Under byggnationen kommer tillgängligheten till området vara begränsad på grund av säkerhetsskäl och således temporärt påverka möjligheterna att bedriva friluftsliv i området. Under driftsfasen kan tillgängligheten till området öka något på grund av nyanlagda vägar. Risken för iskast kan däremot vid vissa väderförhållanden begränsa tillgängligheten något. Områdets karaktär och därigenom upplevelsen av området kommer delvis att förändras genom att vindkraftverken kommer synas och inom parken även höras. Sammantaget bedöms påverkan på friluftslivet innebära små negativa effekter. Bedömningen gäller oavsett var vindkraftverken och andra anläggningar placeras inom ansökansområdet.

6.5 Befolkning och människors hälsa: regional och lokal utveckling

6.5.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Vid ett nollalternativ kommer pågående markanvändning i form av framförallt skogsbruk att kunna fortsätta i samma utsträckning som idag. De turistföretag som delvis använder området på allemansrättslig grund för besöksverksamhet kommer att fortsätta nyttja områdets skoterled och

utsiktsplats för sin verksamhet. De arbetstillfällena som skulle kunna uppstå med anledning av vindkraftverken skulle utebli i närområdet. Om andra vindkraftverk istället uppförs på någon annan plats kan det medföra arbetstillfällena och möjligheter för lokalt näringsliv där.

6.5.2 Generellt om vindkraftparker påverkan på regional och lokal utveckling

Vindkraft bidrar till lokal och regional nytta, bland annat i form av nya arbetstillfällena och stärkt lokal service. Under den period då vindkraftparken byggs skapas många arbetstillfällena. På lång sikt behövs även personal för vindkraftparkens drift och underhåll. Uppförande och drift av vindkraftparker leder också till positiva effekter för det lokala näringslivet, till exempel hotell, affärer och lokala entreprenörer. Vattenfall jobbar medvetet för att synliggöra affärsmöjligheterna för det lokala och regionala näringslivet i samband med upphandlingsprocessen inför byggnation. Detta bygger på ett tätt samarbete med Vindkraftcentrum och den aktuella kommunen.

Av rapporten *Samhällsnyttans betydelse vid tillståndsprovning av vindkraft* som publicerats inom ramen för Naturvårdsverkets och Energimyndighetens forskningsprogram Vindval, framgår att nästan samtliga i rapporten redovisade studier visar på positiva sysselsättningseffekter i samband med anläggning och drift av vindkraftparker. Av rapporten framgår att Strömsunds kommun har beräknat vilken påverkan två vindkraftsetableringar har haft på sysselsättning och inkomster på regional nivå. Etableringen i en av dem, Mörttjärnberget, med en installerad effekt på 85 MW beräknas ha genererat 278 årsarbeten under de cirka fem år som vindkraftparken etablerades. Vindkraftsetableringen i Skogsberget i Markbygden, med en installerad effekt på 85 MW beräknas ha genererat 375 årsarbeten under byggtiden. I båda studierna utgörs knappt hälften av arbetstillfällena av regional arbetskraft.

Vad gäller Käymävaara utgör vindkraftparken på lokal nivå även en kompletterande inkomstkälla för områdets markägare varav flera är bosatta i Pajala kommun.

Då den besöksnäring som pågår i området till viss del är beroende av mörker för att skåda norrsken kan framförallt vindkraftparkens hinderljus utgöra en störning. Dock finns andra stora ytor i kommunen som erbjuder mörker så många alternativa platser för att skåda norrsken bedöms finnas.

6.5.3 Åtgärder för att främja och stärka regional och lokal utveckling

Vattenfall kommer att upphandla anläggningsarbetena för uppförandet av vindkraftparken i större entreprenader och på affärsmässiga grunder, enligt principen att det bästa och mest kostnadseffektiva alternativet väljs i varje delupphandling. Vattenfall ser gärna att lokala företagare deltar i såväl bygg- som driftsfas. Lokala företagare bedöms ha goda förutsättningar att medverka till att vindkraftparken blir så kostnadseffektiv som möjligt. För att möjliggöra detta medverkar Vattenfall bland annat genom att förmedla kontakter mellan lokala näringsidkare och de företag som lämnar anbud till huvudkontrakten och även mellan lokala näringsidkare och de företag som senare har vunnit huvudkontrakten. Vattenfall kommer att starta en tidig dialog med kommunens näringslivsavdelning samt genomföra träffar med lokala företagare för att förklara upphandlingsprocessen, inklusive krav och möjligheter.

6.5.4 Samhällseffekter jämfört med nollalternativet

Jämfört med nollalternativet bidrar vindkraftparken till ökad lokal och regional utveckling i form av ökade inkomster och fler arbetstillfällen. Skogsbrukets omfattning inom vindkraftparken kommer att minska något jämfört med nollalternativet men stora ytor kommer att fortsätta brukas. Den besöksnäring som idag vid tillfällena använder området som ett besöksmål kan komma att nyttja området mindre och istället söka sig till andra delar av kommunen. Sammantaget bedöms verksamheten medföra positiva effekter på den lokala och regionala utvecklingen.

Se även Komplettering 2020-11-06 avsnitt 2.6 Besöksnäring och Bilaga 2,3 och 4 samt Yttrande 2021-06-24 kap 9 Samhällsekonomiska konsekvenser med avseende på besöksnäringen i Pajala kommun och Bilaga 5.

6.6 Risk för olyckor

6.6.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Vid ett nollalternativ kommer de risker som är förknippade med verksamheten i området fortsatt att vara relaterade främst till det skogsbruk som bedrivs i området.

6.6.2 Generellt om risker förknippade med vindkraftparker och påverkan om vindkraftparken uppförs

De största riskerna för människors hälsa på grund av vindkraftparken är arbetsmiljörisker för Vattenfalls personal och personer som arbetar på uppdrag av Vattenfall. Sådana risker regleras i arbetsmiljölagen och behandlas inte här. De risker som beskrivs i det här avsnittet avser därför bara händelser som kan drabba andra än Vattenfalls personal och personer som arbetar på uppdrag för Vattenfall.

6.6.2.1 Klimatförändringar och andra yttre händelser

Vindkraftverk är jämfört med andra verksamheter inte särskilt utsatta eller sårbara för klimatförändringar eller andra sådana yttre händelser som avses i 18 §, 8p miljöbedömningsförordningen. Vindkraftverken omges av uppröjda och grusade ytor vilka utgör brandgator som skyddar vindkraftverken vid skogsbrand. Vid en extrem skogsbrand kan brandgatorna expanderas genom nedtag av kringliggande träd för att ytterligare skydda verksamheten. Vindkraftverkens torn är normalt gjorda av stål eller betong och därmed inte brandkänsliga. Vindkraftverk är robusta konstruktioner som står emot höga krafter. De klarar därmed att utstå yttre händelser bra.

Vindkraftverk är generellt dimensionerade för att klara stora förändringar i klimatet, eftersom samma eller likvärdiga vindkraftverk är konstruerade för användning i olika klimat och temperaturskillnader påverkar egentligen inte vindkraftverken i sig. Vindkraftverken vid Käymävaara kommer dock ändå att vara särskilt anpassade för drift i kallt klimat, vissa komponenter kommer till exempel ha extra värmning.

Om vindklimatet skulle förändras markant skulle detta kunna innebära att vindkraftverken utsätts för kraftigare vindar än vad verken för den specifika platsen har dimensionerats för. Dock finns det en inkluderad säkerhetsmarginal i dimensioneringar och säkerhetsfunktioner (såsom avstängning av verken) installeras för att klara extremvindar.

De konsekvenser för människors hälsa som skulle kunna uppstå på grund av händelser i en vindkraftpark med koppling till klimatförändringar och yttre händelser är i allt väsentligt de som beskrivs i avsnitten nedan. Verksamheten bedöms sammantaget inte vara utsatt och sårbar för klimatförändringar eller andra yttre händelser. Det finns till exempel inte någon risk för att många människors hälsa skulle kunna påverkas och vindkraftparken bedöms inte kunna ge upphov till någon katastrof i miljöbedömningsförordningens mening.

6.6.2.2 Nedfallande is och iskast

Nedisning och risk för iskast förekommer under vinterhalvåret. Nedisning kan ske över hela landet men etableringar i norra Sverige har större nedisningsfrekvens än vindkraftverk i södra Sverige. Den största risken finns vanligen under perioden december till februari, men förhöjda risker finns även vid andra tidpunkter i samband med dimma eller hög luftfuktighet följt av frost samt vid underkylt regn. Nedisning kan även antas förekomma om vindkraftverket står under molnbasen och temperaturen är runt noll grader eller lägre.

Precis som andra byggnadsverk och konstruktioner finns risk för fallande is när vindkraftverken står stilla, men risker finns även under drift. Risken för fallande is är störst närmast vindkraftverkets torn, men föreligger även under vindkraftsbladen.

Is byggs främst upp på rotorbladens framkant, men resten av bladen, samt torn och maskinhus kan också isbeläggas. Omfattningen av ispåväxt beror på en rad faktorer såsom temperatur, vindhastighet, molnhöjd, luftfuktighet, topografi, solstrålning samt vindkraftverkets storlek, form och materiella uppbyggnad. Nedisningens karaktär och omfattning skiljer sig mellan olika platser även i samma del av landet och kan även skilja sig lokalt inom en vindkraftpark.

Risken för personskador med anledning av is som faller eller kastas från vindkraftverket är generellt väldigt liten. Risken för personskada varierar med graden av nedisning på vindkraftverken, avståndet och besöksfrekvensen nära vindkraftverken under riskförhållanden. Det finns några studier gjorda inom detta område men de flesta är gjorda på mindre turbiner. 2017 publicerades en studie som genomförts på tre olika anläggningar i Sverige som en del av Energimyndighetens forskningsprogram för vindkraft i kallt klimat.¹⁹ Studien har dels innefattat att ta fram ett simuleringsverktyg för riskberäkning av iskast, dels att genomföra jämförelser med verkliga utfall från anläggningar i drift. Studien presenterar statistik för nedfallen och kastad is kring tre olika vindkraftverk av olika dimensioner i tre olika vindkraftsparker och sammanställer över 500 inventerade isbitar, simuleringar samt riskberäkning för sannolikhet att träffas av is. Resultatet från de verkliga utfallen visar ett kortare riskavstånd än rekommendationer från äldre

¹⁹ Energimyndigheten 2017

studier och rekommendationer såsom exempelvis Elforsks sammanställning från 2004,²⁰ och att det längsta dokumenterade iskastet endast var något längre än vindkraftverkets totalhöjd.

Simuleringsresultat som genomförts av de vindkraftparker som varit med i studien (och som hade flest observationer i fältstudien med rotordiameter på 90 meter, navhöjd på 95 meter, det vill säga en totalhöjd på 140 meter) visar att det genomsnittliga avståndet för iskasten var cirka 80 meter och att cirka 10 procent av fallen översteg vindkraftverkets totalhöjd. Långa iskast är enligt studien väldigt sällsynt. Isbitar som låg längre bort var i studien mindre än de som påträffades nära vindkraftverken. Riskavståndet från ett vindkraftverk bedöms enligt den nya studien till rotordiametern + navhöjden.

Sannolikheten att träffas av is baseras på besöksfrekvensen och vilka isförhållanden som råder. Ett exempel som lyfts upp i studien är servicepersonal för vindkraftparken som rör sig inom vindkraftparken vid isförhållanden. Studien innefattar ett antal antaganden, bland annat att två personer arbetar med service av fem vindkraftverk. Resultatet visar att sannolikheten att dessa personer skall träffas av is är extremt låg, $1,5 \cdot 10^{-4}$ eller 1 på 6 900 år. Av säkerhetsskäl är det dock osannolikt att servicepersonal kommer att genomföra servicearbete under förhållanden med risk för nedfallande is och iskast.

För Käymävaara finns risk för nedisning under större delen av vinterhalvåret. Normalt är dock risken störst under perioden december till februari. Isförhållandena bedöms komma att vara jämförbara med andra vindkraftparker i norra Sveriges inland. Utifrån ovan nämnda studier bedöms riskområdet runt varje vindkraftverk vara upp till cirka 335 meter (170 meters rotordiameter och 250 meter navhöjd) om vindkraftverken från Exempellayout 2 används. Cirka 90 procent av isen kommer dock att falla inom totalhöjden, det vill säga inom cirka 250 meter från vindkraftverken.

Isbildning på vindkraftverkens blad medför inte bara risk för iskast utan påverkar också produktionen negativt. Vindkraftverken på Käymävaara kommer därför att ha system eller teknik för att minska isbildning på bladen. Om isbildningen leder till större obalans och vibrationer i bladen känner vindkraftverkets automatiska system av det och stannar vindkraftverket.

Se även Komplettering 2020-11-06 avsnitt 2.7 Iskast och riskavstånd och bilaga 5, bilaga F Yttrande 2021-06-24 kap 8 Iskast

6.6.2.3 Nedfallande delar och haverier

De vindkraftverk som uppförs kommer att vara CE-märkta. CE-märket innebär att vindkraftverket, enligt tillverkarens bedömning, uppfyller tillämpliga EU-bestämmelser.

Det har förekommit haverier där rotorblad eller delar av blad har lossnat från vindkraftverk. Risken för det är dock mycket liten. Haverierna har enligt utredningar främst berott på konstruktionsfel, bristande underhåll, blixtnedslag, bränder eller felande kontrollsystem. En stor del av haverierna har skett i samband med mycket höga vindstyrkor och extrema förhållanden, där

²⁰ Elforsk 2004

även andra byggnader och konstruktioner utsätts för extrema påfrestningar och då det finns en allmän fara att vistas utomhus. Bristande underhåll och service har också orsakat att delar av vindkraftverk lossnat och fallit till marken. Det har även hänt att den bärande konstruktionen helt eller delvis havererat. Det sistnämnda är dock ännu ovanligare än fallande delar och haverier.

Riskerna för att någon som vistas i området ska drabbas av personskador på grund av nedfallande delar från vindkraftverk är mycket små. Enligt en studie från Nederländerna kan man beräkna att en person som står 150 meter från ett vindkraftverk löper en risk som är 0,0001 procent per år att träffas av ett kastat föremål från verket.²¹ Personen får alltså stå där i storleksordningen 1 000 000 år för att det ska vara statistiskt sannolikt att denne träffas av ett kastat föremål.

6.6.2.4 **Brand**

Ett vindkraftverk innehåller elektriska komponenter med hög spänning. Elektriska fel kan ge upphov till brandrisker. Bränder i vindkraftverk är dock relativt sällsynta och i de fall det har inträffat har det främst resulterat i materiella skador på själva kraftverket. Även för övriga anläggningar som exempelvis ställverk blir resultatet av en eventuell brand främst materiella skador på själva anläggningen.

Bränder i vindkraftverk eller transformatorer kan uppstå till exempel på grund av bristande underhåll av utrustning eller genom att felaktiga komponenter har använts. Det kan exempelvis röra sig om läckage av olja från en generator eller växellåda som sedan antänds eller att en kabelisolering i transformatorn fattar eld. Bränder kan i undantagsfall även bero på blixtnedslag, även om åskledare finns på rotorbladen och vindkraftverken är konstruerade för att säkert kunna avleda eventuella nedslag ned i marken utan att de ingående delarna tar skada.

Vid brand är det svårt att genomföra släckinsatser på själva vindkraftverket men området bör spärras av. Insatserna inriktar sig ofta på att förhindra spridning av branden. Risken för spridning till skog och vegetation i händelse av brand bedöms dock vara låg eftersom vindkraftverken placeras på hårdgjorda ytor. Vid brand i vindkraftparkens övriga anläggningar såsom exempelvis ställverk kan ett normalt släckningsförfarande genomföras av räddningstjänst och brandkår.

6.6.2.5 **El**

Som nämnts ovan kommer vindkraftverken vara CE-märkta vilket innebär att de elektiskt kommer uppfylla gällande standarder och bestämmelser. Elektriska komponenter i vindkraftverket kommer finnas inom låsta utrymmen som inte är åtkomliga för tredje person. Samma sak som ovan gäller för ställverk, internt elnät och andra elektriska anläggningar. Ställverk och andra elektriska anläggningar kommer antingen placeras inomhus i slutna byggnader eller stänglas in utomhus. Elnät kommer följa bestämmelser och riktlinjer gällande elsäkerhet.

²¹ H. Braam m.fl.; Guidelines on the environmental risk of windturbines in the Netherlands (2004)

Det interna elnätet som till största delen kommer att bestå av isolerad kabel kommer att mätas in och positionerna kommer att delges markägare. Den största risken för olyckor bedöms finnas vid skogsavverkningar då maskiner kan komma i kontakt med elkabel.

6.6.2.6 Transporter och tunga lyft

Vindkraftparken kommer under hela parkens livslängd ge upphov till transporter och tunga lyft. Anläggningsskedet och till viss del även avvecklingsskedet är den period som medför största andelen transporter och lyft. Transporter av komponenter till vindkraftparken kommer främst att ske med lastbil. Tunga transporter på allmänna vägar görs tillsammans med transportledare och följevilar enligt gällande regler. Inom själva vindkraftparken, som under anläggningsskedet och avvecklingsskedet kommer att vara betraktad som en byggarbetsplats, innebär detta att tredje part inte får vistas i området utan särskilt tillstånd. Tunga lyft kommer till största del att göras inom byggarbetsplatsen. Med detta i beaktande bedöms risker gällande transport och tunga lyft till största del hamna inom byggarbetsplatsen där tredje part i normalfallet inte har behörighet att vistas.

Utanför byggarbetsplatsen bedöms riskerna främst härröra från den ökade mängden fordon som är i omlopp i området, däribland många tyngre transporter. Under drifttid är transporter främst kopplade till service- och underhållsarbete med mindre fordon.

Som helhet bedöms risker gällande transporter och tunga lyft som små.

6.6.2.7 Kemikalier

Vindkraft är inte särskilt kemikalieintensiv. De flesta kemikalier som förekommer utgörs av olika slags oljor. Därutöver används ett mindre antal kemikalier i underhållsarbetet, till exempel avfettningsmedel, lim, färg och kylvätska. Alla kemikalier som används kommer att förtecknas i överensstämmelse med gällande bestämmelser om verksamhetsutövares egenkontroll.

De vindkraftverk som har växellåda innehåller smörjolja. Oljans kvalitet kontrolleras och byts ut vid behov eller med vissa intervaller. Vidare kan det finnas ett hydraulsystem innehållande olja för bladvinkelreglering och skivbroms. Bladvinkelregleringen kan också ske elektroniskt och då finns det ingen olja i det systemet. I de fall där verkens girsystem (system för att kunna manövrera maskinhuset) är hydrauliskt ingår det också olja i det.

Vid en eventuell skada med oljeläckage som följd fångas huvuddelen av oljan oftast upp av tornet, maskinhuset eller navet. Tornet, maskinhuset och navet fungerar som effektiva barriärer vid eventuell olyckshändelse, men det kan även förekomma att olja läcker ut utanför själva vindkraftverket. Olja som eventuellt läcker ut utanför vindkraftverket hamnar på den hårdgjorda ytan nedanför vindkraftverket eller på själva fundamentet. I något fall har läckage förekommit i maskinhuset med följderna att olja har runnit ner längs tornets yttersida, eller längs bladens inre del. Vid behov vidtas relevanta åtgärder för att omhänderta olja enligt driftorganisationens rutiner för egenkontroll. För att förebygga oljeläckage och minska mängden olja som kan läcka

ut finns tryckvakter i oljecirkulationssystemet som stoppar vindkraftverket vid plötsligt tryckfall på grund av till exempel slangbrott.

Olja kan också användas för isolering av vindkraftverkets transformator, vilken kan vara placerad i maskinhuset eller i tornet. För vindkraftverk som har sin transformator placerad i tornets nedre del eller i kiosk utanför vindkraftverket kan oljeisolering förekomma. I sådana fall förses transformatorn med oljeuppsamling.

Även under etableringsfasen och rivningsfasen kommer oljor, bränslen och andra kemikalier att behöva hanteras och lagras. I upphandlingen ställs krav på entreprenörer för att säkerställa att maskiner som används i verksamheten är besiktigade och att kemikalier som används förtecknas i enlighet med egenkontrollförordningen.

I vissa elektriska komponenter, främst brytare i ställverk, används mindre mängder av gasen Svavelhexafluorid, eller SF6 som den kallas. Denna används som isolations- och brytmedium för släckning av ljusbågar. SF6 förekommer inte naturligt i miljön. Den är inte giftig, men är en relativt stark växthusgas. Genom att använda SF6 kan elektriska komponenter byggas mer kompakta och detta är vanligt i inomhusställverk. Numera innehåller elektriska komponenter betydligt mindre SF6 än tidigare. För Käymävaara kan det bli aktuellt att vissa komponenter innehåller SF6, detta bestäms dock vid tiden för upphandling av vindkraftverken och övriga elektriska komponenter.

6.6.3 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa olyckor

- Fördjupade riskbedömningar kommer att genomföras och erforderliga rutiner fastställas för bland annat sprängning och andra anläggningsarbeten innan tillståndet tas i anspråk.
- Kontinuerlig kontroll och övervakning samt service och underhåll, bland annat kontroll av bultförband för bladen, kommer att genomföras.
- Samråd kommer att hållas med räddningstjänsten avseende nödlägesrutiner och nödlägesprocedurer innan tillståndet tas i anspråk.
- Varningsskyltar kommer att uppföras vid infarter och vid behov på andra platser i samråd med tillsynsmyndigheten. Förslagsvis skyltas infartsvägar och eventuell skoterled som går i området.
- Om vindkraftverk anläggs på Sammalvaara och skoterleden och grillstugan inte kan användas kommer Vattenfall att bekosta omdragning av skoterleden samt uppbyggnad av en ny grillstuga på lämplig plats i närområdet. Detta kommer att ske i samråd med sameby, skoterförening, markägare och länsstyrelsen.
- Särskilda informationsrutiner kommer att upprättas för grupper som kan förutses vistas i området under de perioder då nedisningsrisken bedöms förhöjd (till exempel markägare, sameby och jaktlag).
- Inget vindkraftverk kommer att placeras närmare allmän väg än vindkraftverkets totalhöjd.
- Vindkraftverken kommer att förses med utrustning för brandbekämpning i enlighet med gällande regelverk och standarder.
- Vindkraftverken kommer att vara CE-märkta.

- Elektriska komponenter i vindkraftverket kommer finnas inom låsta utrymmen som inte är åtkomliga för tredje person.
- Under anläggningsskedet och avvecklingsskedet kommer obehöriga inte få vistas i byggområdet utan särskilt tillstånd.
- Dokumentation gällande internt elnät kommer delges markägare för att minimera risk på olyckor vid markarbeten, skogsavverkningar och liknande.
- Vindkraftverken på Käymävaara kommer att vara anpassade för drift i för kallt klimat och kommer att ha system eller teknik för att minska isbildning på bladen.
- Vindkraftverken kommer att ha automatiska system som till exempel känner av vindhastigheten och stoppar vindkraftverket automatiskt vid för höga vindar. Detsamma sker vid obalans i bladen, som till exempel kan uppstå vid istillväxt på dessa.
- Vindkraftverken kommer att förses med hinderbelysning enligt vad som krävs enligt luftfartslagstiftningen.
- Vattenfall kommer att informera allmänheten då byggnation av vindkraftparken startar för att uppmärksamma att arbeten kommer att påbörjas och att en ökad mängd transporter kommer ske i området samt även informera om kontaktuppgifter till ansvarig person.
- Oljeläckage förhindras genom fysiska barriärer i vindkraftverk, transformatorstation och ställverk enligt beskrivning i avsnitt 6.6.2.7 och avsnitt 6.3, 6.4 och 6.5 i den tekniska beskrivningen.
- Om det sker utsläpp av diesel, olja, eller andra kemikalier som kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön kommer åtgärder utföras så långt det är möjligt för att stoppa och innesluta utsläppet i det akuta skedet, samt därefter sanera området enligt gängse rutiner. Det kommer ställas krav på leverantörer att ha saneringsutrustning tillgänglig för att hantera eventuella utsläpp. Rutiner för anmälan av utsläpp och andra driftstörningar kommer att tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten.

Ytterligare åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa föroreningar av vatten vid utsläpp av petroleumprodukter och andra kemikalier redovisas i avsnitt 6.9.4.

6.6.4 Risker jämfört med nollalternativet

Risker knutna till uppförande och drift av en vindkraftpark i jämförelse med nollalternativet är låga och väl kända.

Risken för olyckor som påverkar människors hälsa bedöms med hänsyn till ovanstående åtgärder sammantaget vara mycket små och medföra **obetydliga miljöeffekter** i förhållande till nollalternativet. Det bedöms inte finnas risk för någon katastrof i miljöbedömningsförordningens mening till följd av vindkraftparken.

6.7 Rennäring

6.7.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Om planerad vindkraftpark inte uppförs kommer nuvarande rennäring att fortsätta bedrivas i samma utsträckning som tidigare. Det bedöms finnas risk för att skogsbruket intensifieras om

markägaren går miste om intäkter från vindkraftparken vilket skulle kunna försvåra för renskötseln. Om vindkraftparken inte uppförs kommer Vattenfall inte verka för att gränstängslet mot Finland förlängs i syfte att möjliggöra för samebyn att kunna använda betesområden nära gränsen.

6.7.2 Generellt om vindkraft och rennäring

Ett antal studier har tidigare genomförts som redovisar vindkraftens påverkan på rennäringen inom kalvnings- och sommarbetesland. Dessa finns sammanställda i kunskapsprogrammet Vindvals rapport ”Vindkraft och renar. En kunskapssammanställning”²². Rennäringsanalysen, bilaga 6, beskriver utifrån denna rapport att det är en stor variation på resultaten av studier på vindkraftens påverkan på renar, inte minst i resultaten mellan svenska och norska studier. Vissa studier visar ingen påverkan på renskötseln. Andra studier visar att en stor del av renhjorden undvikit själva området där en vindkraftpark uppförts och att en mindre andelar av renarna undviker också områden upp till någon kilometer från vindkraftparken. Studierna visar dock på att det är den mänskliga aktiviteten i byggfasen som har en negativ effekt på renarna både i skogslandskap och i öppna kustlandskap. Flera studier av vindkraftparkers påverkan på renar konstaterar dock att de störningar som påvisats under byggfasen, upphör när driftsfasen vidtar. Studier visar också på att det direkta synintryck av vindkraftverk som konstruktioner, inom ett avstånd av upp till 5 kilometer från vindkraftparken, potentiellt har en negativ påverkan på renars val av kalvningsplats, hemområden och betesområden inom dessa hemområden. Enligt rennäringsanalysen kan det dock förutsättas att renar värderar risk förknippat med vissa föremål och permanenta konstruktioner lägre än risk förknippat med mänsklig aktivitet i närområdet. Studierna beskrivs utförligare i rennäringsanalysen.

6.7.3 Påverkan om vindkraftparken uppförs

Vindkraftparken bedöms kunna påverka rennäringen genom:

- att det markanspråk som krävs för fundament, service- och tillfartsvägar samt annan eventuell fysisk infrastruktur, leder till ett direkt betesbortfall för renskötseln i Muonio sameby,
- att den mänskliga aktivitet som vindkraftparken medför, framförallt under byggskedet men även under drift i form av underhållsarbeten, medför undvikande beteende och ökad rörelsehastighet hos renarna, och
- vindkraftverken medför nya strukturer i landskapet som under drifttid orsakar obekanta skuggrorelser, ljud och ljus, vilket i sin tur kan leda till ett undvikande beteende och ökad rörelsehastighet hos renarna.

De renar som i rennäringsanalysen framförallt bedöms kunna komma att beröras är de renar som har till vana att, när skaren är hård, alternativt under extremt svåra vintrar, beta hänslav inom ansökansområdet och närområdet upp till en till två kilometer från ansökansområdet. Detta berör dock bara en liten andel av samebyns renar.

²² Strand et al, 2018

Muonio sameby har framfört farhågor om att renarna kanske undviker de delar av de stora myrkomplexen som ligger närmast vindkraftparken och möjligen trycker sig upp i höstlandet tidigare än önskat. Det skulle kunna leda till konsekvenser som merarbete och merkostnader för renskötarna, för att till fots och med hjälp av helikopter vända renarna tillbaka ner till sommarbeteslandet. Detta skulle också kunna innebära att tidigare kalvningsplatser överges och minskad betesro för vajor, eftersom vajorna kalvar på låglänt fastmark nära myrarna eller ute på myrholmarna. Detta i sin tur skulle kunna leda till sämre tillväxt för kalvar.

Muonio sameby har även framfört att uppförande av ett riksgränsstängsel mellan Aareavaara och Kaunisjokis utlopp i Muonio älv, starkt skulle bidra till att minimera eventuella konsekvenser av vindkraftparkens uppförande för vårvinterbetet. Detta eftersom ett stängsel skulle bidra till att vårvinterlandet kan användas på avsett sätt, d.v.s. sammanblandningen av svenska och finska renar uteblir och betet i området därmed räcker längre. De renar som idag betar hänglav i ansökansområdet och närområdet upp till 2 kilometer, kan istället samlas och föras till det avsedda vårvinterlandet närmare riksgränsstängslet för hänglavsbyte.

6.7.4 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa miljöeffekter

I dialog med Muonio sameby har förslag till skadeförebyggande åtgärder utformats, i syfte att uppnå en fungerande samexistens för både rennäring och vindkraft i det aktuella sommar- och kalvningslandet.

Vattenfall åtar sig att genomföra skyddsåtgärder vilka innefattar såväl generella åtaganden under hela vindkraftsparkens livslängd, som åtgärder under anläggningsfas, driftsfas och avvecklingsfas. Även kompensationsåtgärder kommer att vidtas. Nedan följer en förteckning över åtaganden och åtgärder. Vattenfalls åtaganden kommer även att redovisas i den åtagandelista som kommer att biläggas tillståndsansökan.

Generella åtaganden som gäller under hela vindkraftsparkens livslängd:

- Vattenfall åtar sig att verka för god och kontinuerlig dialog med samebyn. Vattenfall och samebyn är överens om att bilda en särskild arbetsgrupp för det ändamålet.
- Vattenfall åtar sig att ha en kontaktperson utsedd för samebyn och att ha rutiner som gör det möjligt för samebyn att i brådskande ärenden komma i kontakt med någon företrädare för bolaget dygnet runt.
- Vattenfall åtar sig att informera egen och anlitad personal med arbetsledande uppgifter (projektledare, platschef och motsvarande) och övrig personal som i någon omfattning kommer att arbeta i området om att renskötsel bedrivs i området och vilka förhållningsregler som gäller för det. Informationen kommer att tas fram i samråd med samebyn.
- Vattenfall åtar sig att informera berörd sameby om bolagets personal observerar att renar befinner sig i ansökansområdena under de tider samebyn önskar sådan information.
- Trafik inom området, som är kopplad till anläggning, drift, underhåll och avveckling av vindkraftparken, ska visa hänsyn till de renar som kan uppehålla sig inom området.
- Särskilda säkerhetsrutiner kommer att tas fram i samråd med samebyn.
- Samebyn ska omedelbart underrättas när det bedöms finnas en förhöjd risk för iskast.

- Vattenfall åtar sig att verka för en överenskommelse med berörda markägare avseende möjligheter att kunna ha låsbara vägbommar på vissa vägar inom ansökansområdet. Samebyn ska i dessa fall ha möjlighet att låsa upp bommarna.

Anläggningsfas:

- Vattenfall åtar sig att löpande informera samebyn om planerade anläggningsarbeten.
- Samråd ska ske med samebyn innan placering av vindkraftverk, vägar och elnät slutligen bestäms. Om det finns flera tekniskt och ekonomiskt rimliga alternativ för vägar och uppställningsplatser ska det alternativ som är att föredra ur rennäringshänseende väljas.
- Vattenfall åtar sig att minst två dygn i förväg informera berörd sameby om sprängningar som genomförs i eller i närheten av ansökansområdet om inte Vattenfall och samebyn kommer överens om något annat.
- För att underlätta för samebyn att kunna ta sig fram med t.ex. snöskoter eller fyrhjuling åtar sig Vattenfall att inte anlägga onödigt djupa eller tvära diken
- Vattenfall åtar sig att samråda med samebyn inför eventuell flytt av skoterled.

Driftsfas:

- Vattenfall åtar sig att informera samebyn om verksamheten, särskilt om större planerade servicearbeten.
- Vattenfall åtar sig att samråda med samebyn om hur plogning av vägar ska utföras. Plogning under drifttiden ska anpassas efter samebyns önskemål i den mån det inte avsevärt fördyrar eller försvårar drift och underhåll av vindkraftverken.

Anläggningsarbeten med anledning av vindkraftparkens avveckling:

- Vattenfall åtar sig att vid återställningsarbeten vidta samma försiktighetsåtgärder som under anläggningsfasen.

Kompensationsåtgärder:

- Vattenfall åtar sig att utreda möjligheter att komplettera riksgränsstängslet mellan Aareavaara och Kainisjokis utlopp vid Kolari och innan vindkraftverk tas i drift bekosta uppförande av minst 10 kilometer renstängsel längs sträckan eller på annan lämplig plats i samråd med Muonio sameby. Åtaganden gäller under förutsättning att sådana kompletteringar ges tillstånd och att de inte redan genomförts eller bekostats.
- Vattenfall åtar sig att ersätta samebyn för skada enligt 32 kap. miljöbalken och bekosta kompensationsåtgärder för samebyns renskötsel i enlighet med avtal med samebyn. Detta kan till exempel avse ersättning för stödutfodring av renar, anläggningar och merarbete.

6.7.5 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

Nedan bedömning gäller med beaktande av åtgärder som kommer att vidtas för att förebygga, hindra, motverka och avhjälpa negativa effekter på rennäringsenheten oavsett var i ansökansområdet vindkraftverk och andra anläggningar placeras.

Det markanspråk som vindkraftparken medför bedöms i rennäringsanalysen i jämförelse med nollalternativet medföra små negativa miljöeffekter i form av direkt bortfall av betesmark och minskad tillgång till hänglav.

Miljöeffekterna på grund av mänsklig aktivitet under byggfasen och inledande driftsfas bedöms i rennäringsanalysen som liten negativ med avseende på att tidsperioden för detta arbete är begränsad. Anläggningsarbeten med ljudpåverkan kommer också begränsas i tid på året, som en skyddsåtgärd, för att minimera påverkan under den huvudsakliga kalvnings- och tillväxtperioden. Även underhållsarbete medför mänsklig aktivitet men bedöms inte medföra ytterligare påtagliga miljöeffekter.

Renarna bedöms efter inledande driftsfas vänja sig vid de nya strukturerna i landskapet och miljöeffekterna i form av undvikande beteende bedöms i rennäringsanalysen därefter vara obetydliga. Bedömningen grundar sig i att det är god tillgång på höga värden för rennärningen ute på de stora myrkomplexen. Kalvnings- och sommarbeteslandets huvudsakliga värden finns inte uppe på höjderna i området, utan på myrholmar, myrkanter och i form av frodigt sommarbete på de vida myrkomplexen Tervavuoma och Kokkovuoma.

I det fall ett riksgränsstängsel från Aareavaara till Kolari uppförs bedöms i rennäringsanalysen konsekvensen till följd av direkt betesbortfall och undvikelseffekter under hänglavsbete bli obetydlig. Påverkan kan till och med bli positiv. Som nämnts tidigare renar kunna samlas in och föras till det avsedda vårvinterlandet. Detta skulle säkerställa att samebyns betesområden under vårvintern inte blir mindre än om vindkraftparken inte byggs.

Sammantaget bedöms påverkan på rennärningen vara störst under byggtiden i och med mänsklig aktivitet, begränsad tillgång till området samt förekommande buller och trafik. Påverkan bedöms under byggtiden vara liten negativ. Under drifttiden, som utgör större delen av vindkraftparkens livslängd, begränsar vindkraftparken i sig inte tillgängligheten eller möjligheten för renarna att beta inom området och påverkan bedöms då vara obetydlig förutsatt att kompensationsåtgärden i form av att komplettera riksgränsstängslet kommer till stånd. Skulle kompensationsåtgärden i form av ett förlängt riksgränsstängsel inte kunna vidtas bedöms påverkan dock kunna bli liten negativ, främst under vårvinterbetet. Konsekvenserna för samebyn av vindkraftparken bedöms främst bestå i merarbete och merkostnader. Detta kommer att kompenseras av bolaget.

I jämförelse med nollalternativet bedöms verksamheten sammantaget orsaka **obetydliga till små miljöeffekter** med avseende på rennärningen, beroende på om kompensationsåtgärden i form av riksgränsstängsel kan komma till stånd.

Av avsnitt 6.17.2 framgår att den rennärning som avses skyddas i riksintresseområdet för rennärning inte bedöms försvåras påtagligt.

Se även Komplettering 2020-11-06 avsnitt 2.1.4 Föreläggande avseende rennärning samt Yttrande 2021-06-24 kap 5 Rennärning.

6.8 Luft och klimat

6.8.1 Utveckling om vindkraftsparken inte uppförs (nollalternativet)

Ett nollalternativ innebär att vindkraftsparken i Käymävaara inte byggs och att lokala utsläpp till luft, till följd av arbete med vindkraftsparken, därmed inte sker. Utöver dagens situation kommer lokala utsläpp från ett sannolikt ökat skogsbruk bli följden vid Käymävaara.

Det är dock troligt att den el som skulle produceras av Käymävaara vindkraftspark istället kommer att produceras av annan vindkraft etablerad på en annan lokalisering. Utsläpp ur ett livscykelperspektiv uppstår därmed oavsett om vindkraftsparken byggs i Käymävaara eller någon annanstans. Om vindkraftverk uppförs på en plats där vindförhållandena är sämre kan utsläppen bli högre per producerad kilowattimme. Detsamma gäller om lägre, mindre effektiva vindkraft byggs.

Ifall ny vindkraft inte uppförs vid Käymävaara skulle kapaciteten för andra förnybara energikällor behöva byggas ut och om inte detta sker, kommer energi behöva importeras. Därmed är det relevant att jämföra vindkraftsparkens utsläpp med utsläppen från en elproduktion från andra energikällor i form av en europeisk elmix som medför avsevärt högre utsläpp än vad en vindkraftspark i Käymävaara skulle medföra, se avsnitt 6.8.5.

6.8.2 Generellt om vindkraftverks miljöeffekter på luft och klimat

De största utsläppen till luft från vindkraftverk kommer från verkets tillverkningsfas. I denna fas inkluderas utvinning av råmaterial, förädling av råvaror och transporter till fabriker och processer för att tillverka komponenter till vindkraftverket. Den största delen av miljöeffekterna på luft och klimat uppstår vid tillverkningen av stål till tornen, tillverkning av bladen, samt fundamenten. Då tillverkningen av vindkraftverk sker på andra platser än platsen de monteras på sker de mesta av utsläppen till luft utanför Sverige.

Den snabba teknikutvecklingen av vindkraft har generellt resulterat till allt mindre utsläpp per producerad enhet. Detta beror på storleken på vindkraftverken (mängden material) men främst på den elproduktion som vindkraftverket kan generera under sin livstid. Samma modell av vindkraftverk ger således upphov till olika stora miljöeffekter per kilowattimme beroende på platsens förutsättningar för produktion. Val av plats för uppförande av kraftverket är av största vikt för att minimera miljöeffekter på luft och klimat då en plats med goda vindlägen medför mindre utsläpp och miljöeffekter per genererad kilowattimme. Utöver platsvalet har teknikutvecklingen med större och allt effektivare vindkraftverk starkt bidragit till mindre utsläpp per genererad kilowattimme. Teknikutvecklingen beskrivs mer utförligt i avsnitt 2.3 i den tekniska beskrivningen.

De utsläpp som sker på plats där verket uppförs, det vill säga utsläpp till luft under bygg- och driftsfasen, är främst kopplade till byggnation av vägar ytor och fundament, montering, installation av vindkraftverk samt service och underhållsarbete. Här ingår utsläpp från arbetsfordon, damning från transporter med mera. Dessa utsläpp, är små i förhållande till de totala utsläppen under vindkraftparkens hela livscykel.

I Vattenfalls EPD (environmental product declaration) för 2019 redovisas den miljöpåverkan som flera av Vattenfalls vindkraftparker (båda på land och till havs) har ur ett livscykelperspektiv.²³ En livscykel inkluderar allt från framtagandet av råvarumaterial, tillverkningsprocesser, transporter, byggskede, montering, drift och underhåll till nedmontering av vindkraftparkens alla delar. Beräkningarna omfattar vindkraftparker på land och till havs i Sverige, Danmark, Nederländerna, Tyskland och Storbritannien. De vindkraftverk som beräkningarna baseras på har en uteffekt på 1,5 - 3,6 megawatt och är uppförda under åren 2002 – 2017. Det innebär att vindkraftverken i beräkningarna inte är lika effektiva och inte producerar lika mycket el som de vindkraftverk som planeras vid Käymävaara. Nedan diskuteras de utsläpp till luft som i detta fall anses vara de mest relevanta utifrån EPD: n.

I EPD:n redovisas utsläpp under livscykeln för de analyserade vindkraftparkerna detaljerat. Den samlade bilden är att ungefär 85 procent av utsläppen av försurande ämnen (NO_x och SO_x) och klimatpåverkande ämnen i form av olika växthusgaser härrör från tillverknings och installationsfasen. Mer än hälften av dessa härrör från stålframställningen till vindkraftverkets olika komponenter. Motsvarande siffra för övergödande ämnen (kväveoxider och fosfater) är ungefär 60 procent.

En jämförelse mellan livscykelanalyser för Vattenfalls vindkraftsproduktion för de nordiska länderna,²⁴ som gjordes 2016 visade att utsläpp av växthusgaser per genererad kilowattimme (exklusive distribution) för de vindkraftverk som ingick i analyserna motsvarar cirka 15 gram koldioxidekvivalenter (CO₂e) per genererad kilowattimme. Denna mängd var något högre än utsläppen från vattenkraft, men långt under utsläpp från energi ur fossila källor som gas, kol och olja. Eftersom de vindkraftverk som ingick i den livscykelanalysen är mindre och äldre och inte producerar lika mycket el som de vindkraftverk som planeras vid Käymävaara kommer de sistnämnda vindkraftverken medföra mer än en halvering av utsläppen per genererad kilowattimme. I avsnitt 6.8.3 nedan bekräftas både detta och att utsläppen då kommer vara lägre än dagens vattenkraft.

Faktaruta: Koldioxidekvivalenter

Koldioxidekvivalenter är ett mått på utsläpp av växthusgaser som tar hänsyn till att olika växthusgaser har olika påverkan på den globala uppvärmningen. Ett uttryck av utsläpp i denna term anger hur stor mängd koldioxidutsläpp som denna växthusgas skulle motsvara för att ge samma påverkan på klimatet. Detta gör att olika växthusgaser kan jämföras med varandra och adderas ihop för att visa på en total påverkan. Som exempel bidrar metan 21 gånger mer till global uppvärmning än koldioxid, vilket medför att ett utsläpp av 1 ton metan motsvarar 21 ton koldioxidekvivalenter.

6.8.3 Påverkan om vindkraftparken uppförs

Vattenfall har gjort en uppskattning av hur stora utsläpp av växthusgaser, uttryckt i koldioxidekvivalenter Käymävaara vindkraftpark skulle generera. Dessa uppskattningar har gjorts med utgångspunkt från en livscykelanalys för en turbinmodell, Vestas V136. Sammanlagt 84 vindkraftverk av denna turbin kommer att byggas i Vattenfalls pågående byggprojekt, Blakliden och Fäbodberget (år 2018–2021) i Åsele kommun i Västerbottens län. Data från

²³ Vattenfall, 2019

²⁴ Vattenfall, 2016a

livscykelanalysen från denna turbinmodell har använts som bas för beräkningarna för Käymävaara. En uppskalning av olika parametrar har sedan gjorts för att anpassa detta till den storlek på turbiner och fundament som bedöms vara aktuella i Käymävaara, vilka framgår av tekniska beskrivningen avsnitt 2 och 5. För de delar som inte finns beskrivna i tekniska beskrivningen har antaganden gjorts i samråd med Vestas.

I tabell 22 nedan redovisas den totala mängden växthusgaser ur ett livscykelperspektiv, uttryckt i ton koldioxidekvivalenter i de två exempellayouterna. Av tabellen går det att utläsa att om exempellayout 1 eller 2 uppförs uppskattas de totala utsläppen av växthusgaser uppgå till ungefär 7,5 gram koldioxidekvivalenter per genererad kilowattimme under vindparkens hela livstid (beräknat på 20 år). Beräkningarna är baserade på produktionssiffror från avsnitt 9.1 i den tekniska beskrivningen.

Tabell 22. Totala utsläpp av växthusgaser samt utsläpp per genererad kWh för respektive layout.

Layout	Totala utsläpp av växthusgaser [ton CO ₂ e]	Utsläpp per genererad kWh [g CO ₂ e/kWh]
Exempellayout 1 och 2	Ca 120 000	Ca 7,5

Det är svårt att beräkna de exakta utsläppen under byggnation, drift och avveckling på plats vid Käymävaara. Dessa utsläpp beror bland annat på vindkraftparkens slutliga utformning, varifrån och hur vindkraftverken och andra komponenter transporteras samt materialtransporter inklusive avstånd till täkter. Vattenfalls grova bedömning är att de platsspecifika utsläppen kommer att stå för ungefär en till två procent av utsläppen i Tabell 22.

6.8.4 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka och avhjälpa effekter

Eftersom utsläppen per genererad kilowattimme beror på den mängd el som parken kan generera under sin livstid är det ur ett utsläppsperspektiv viktigt att vindkraftparken utformas för att kunna producera maximal mängd el. Detta leder i förlängningen till att färre antal vindkraftverk behöver uppföras för att generera samma mängd energi.

För att minimera risken för dammbildning under byggfasen avser Vattenfall att vid behov vattna vägar i området, se avsnitt 10.1 i den tekniska beskrivningen.

6.8.5 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

Som framgår ovan beräknas utsläppen av växthusgaser ur ett livscykelperspektiv för Käymävaara vindkraftpark uppgå till ungefär sju till åtta gram koldioxidekvivalenter per genererad kilowattimme. Om vindkraftverken istället skulle uppföras på någon annan plats med sämre vindläge skulle utsläppen med stor sannolikhet bli högre per genererad kilowattimme. Med antagande om att samma verk skulle byggas i ett vindläge med medelvind på sex meter per sekund skulle energiproduktionen per vindkraftverk bli lägre och det skulle därmed krävas fler turbiner för att generera samma mängd energi. Bedömningen är att vindkraftparken skulle producera ungefär 30 procent mindre energi vilket då innebär att koldioxidutsläppen från hela värdekedjan blir cirka 30 procent högre för att producera samma mängd el.

I förhållande till el från fossila energikällor är de negativa miljöeffekterna på luft och klimat från vindkraft mycket låga. Enligt Vattenfalls miljövarudeklaration för vindkraft, som är baserad på verk tillverkade under åren 2001–2017, uppgår utsläppen av växthusgaser för el producerad med vindkraft till cirka 15 gram koldioxidekvivalenter per producerad kilowattimme utifrån ett livscykelperspektiv. Med nya och större verk skulle utsläppen halveras till cirka sju till åtta gram, se Tabell 22. Motsvarande siffra för el producerad med kolkraft ligger på mellan 700–1000 gram per producerad kilowattimme, och då enbart vid förbränning och ej inklusive utsläpp från till exempel utvinning av kol, transporter eller infrastruktur. Tabell 23 visar utsläpp ur ett livscykelperspektiv från energikällor med låg klimatpåverkan, fördelat på utsläpp av växthusgaser, utsläpp av övergödande ämnen och utsläpp av försurande ämnen.

Tabell 23. Utsläpp ur ett livscykelperspektiv från olika energikällor, per kWh (utan distribution). Jämförelsen utgår från en EPD som genomfördes 2016 där vindkraftverken uppfördes under åren 1998 – 2013 vilket innebär att utsläppen blir betydligt lägre per producerad kilowattimme med de vindkraftverk som planeras vid Käymävaara.

Teknik	Växthusgasutsläpp [g CO ₂ e/kWh]	Utsläpp av övergödande ämnen [g PO ₄ ³⁻ -e/kWh]	Utsläpp av försurande ämnen [g SO ₂ -e/kWh]
Vindkraft ²⁵	15,2	0,0067	0,048
Kärnkraft ²⁶	4,2	0,0084	0,039
Vattenkraft ²⁷	8,59	0,114	0,0059
Solkraft ²⁸	20–70	Ej tillgängligt	Ej tillgängligt
Biobränsle ²⁹	11	Ej tillgängligt	Ej tillgängligt

Som en jämförelse till Tabell 23 ovan kan nämnas att de genomsnittliga utsläppen av koldioxid från elproduktion år 2012 i Europa var 567 gram per producerad kilowattimme³⁰. Utsläppen beskrivna i koldioxidekvivalenter har inte kunnat hittas för den europeiska elmixen men, eftersom fler växthusgaser då skall adderas till siffran ovan kommer denna vara ännu högre. Om den koldioxidekvivalenten för den europeiska elmixen ändå jämförs med de framräknade siffrorna för Käymävaara skulle detta alltså motsvara drygt en procent av utsläppen av motsvarande mängd elproduktion från genomsnittet i Europa.

Om motsvarande mängd el som vindkraftsparken kan producera under sin livstid istället skulle produceras med europeisk mix skulle utsläppen av koldioxidekvivalenter motsvara drygt 9 200 000 ton koldioxidekvivalenter, vilket är nästan 80 gånger högre utsläpp jämfört med motsvarande utsläpp från Käymävaara (se tabell 22). Detta innebär att en ny vindkraftspark i Käymävaara ger potential för utsläppsminskningar motsvarande drygt 9 miljoner ton koldioxidekvivalenter under driftperioden (450 00 ton CO₂e /år).

²⁵ Vattenfall, 2016a

²⁶ Vattenfall, 2016b

²⁷ Vattenfall, 2018

²⁸ Energimyndigheten, 2018

²⁹ Energimyndigheten, 2018

³⁰ European Environment Agency, 2016

Sammantaget konstateras att planerad vindkraftpark kommer att medföra **positiva miljöeffekter** för luft och klimat i jämförelse med nollalternativet förutsatt att elen produceras antingen av andra vindkraftparker lokaliserade i sämre vindförhållanden eller importerats till Sverige och därmed produceras med en europeisk energimix. De utsläpp till luft som kommer att ske lokalt är mycket begränsade.

6.9 Vatten och hydrologi

Detta avsnitt behandlar påverkan på hydrologiska förhållanden i området. Påverkan på naturvärden med koppling till hydrologi, såsom Natura 2000-områden och områden utpekade i naturvärdesinventeringen, redovisas även i avsnitt 6.18 och 6.12.

6.9.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Nollalternativet innebär att vattenmiljön inte påverkas av de anläggningsarbeten som beskrivs nedan. Nollalternativet innebär även att den positiva effekt i form av åtagande att vid behov byta ut felaktigt anlagda vägtrummor som idag utgör vandringshinder uteblir.

Om vindkraftverk istället uppförs på någon annan plats innebär det att sjöar, vattendrag och hydrologi i närområdet till de vindkraftverken skulle kunna påverkas. Om sådana vindkraftverk är lägre eller uppförs i områden med sämre vindresurs krävs fler vindkraftverk för att uppfylla målet om 100 procent förnybar elproduktion till år 2040 vilket skulle medföra att sjöar, vattendrag och hydrologi på fler platser påverkas i ett nationellt perspektiv.

Vattenmiljön kan generellt komma att påverkas av betydande miljöförändringar som endast indirekt är kopplade till den ansökta verksamheten, framförallt pågående klimatförändringar. Påverkan på hydrologiska förhållanden och ekologiska förutsättningar i områdets våtmarker kommer sannolikt att uppstå när klimatet i området förändras. Pågående skogsbruk kan lokalt medföra mer eller mindre betydande miljöeffekter i nollalternativet.

6.9.2 Generellt om vindkraftverks miljöeffekter på vatten och hydrologi

Den största risken för *hydrologisk påverkan* föreligger vid anläggande av vindkraftparken, främst byggande av vägar och kabelschakter samt dräneringar av fundament och byggnader. Schakter och uppfyllnad av massor kan ändra de hydrogeologiska förhållandena om inte erforderliga försiktighetsåtgärder vidtas. Om avrinningen till eller från känsliga naturmiljöer, som är beroende av ett visst hydrologiskt förhållande, förändras finns risk att naturmiljön påverkas.

Framförallt avrinning i form av ytvatten som mynnar ut i eller rinner genom känsliga naturmiljöer behöver beaktas. En förutsättning för arter i känsliga naturmiljöer kan vara en viss mängd vatten eller vatten av en viss kvalitet (till exempel vattnets pH-värde eller förekomst av näringsämnen).

Vattenmiljön riskerar att påverkas vid exempelvis skogsavverkning nära *vattendrag*, anläggande av vägar och andra hårdgjorda ytor som korsar eller anläggs nära vattendraget, anläggande av

vägtrummor i vattendrag, nedschaktning av kabel i vattendrag och anslutning av vägdiken till vattendrag. Framförallt är det tillförsel av organiskt material och finkornigt mineraliskt material som förändrar vattenkemin eller grumlar vattendragen som kan ha negativa effekter på vattenlevande organismer. Vägtrummor kan också ge upphov till bestående vandringshinder för sådana organismer om de anläggs felaktigt.

Utsläpp av miljöfarliga ämnen i samband med olyckor och driftstörningar inom avrinningsområdet, riskerar att påverka såväl vattenmiljön som naturmiljöer nedströms. Risken ökar vid utsläpp nära ytvatten, då föroreningen blir mer koncentrerad och möjligheten till sanering minskar.

Hur stor påverkan blir beror på anläggningens utformning och vilka tekniker och skyddsåtgärder som används under byggnationen.

Under driftskedet är risken för hydrologisk påverkan liten. Vindkraftverken i sig medför ingen hydrologisk påverkan. Eventuella läckage av kemikalier och bränslen beskrivs i avsnitt 6.6. Hårdgjorda ytor innebär vanligtvis en lägre markinfiltration och mer ytvattenavrinning.

Vid avveckling av vindkraftparken används återigen vägar, kranplatser och andra ytor. En viss upprustning av dessa kan krävas, men det bedöms generellt inte innebära någon förändring av hydrologin om samma skyddsåtgärder som i anläggningskedet tillämpas.

6.9.3 Påverkan på vatten och hydrologi

Som framgår i avsnitt 5.9 har Vattenfall låtit utföra en hydrogeologisk utredning, se bilaga 5a. Utredningen genomfördes i flera steg. I första steget gjordes en översiktlig analys av utredningsområdet (som är betydligt större än ansökansområdet). Med stöd av analysen har Vattenfall valt att utesluta stora områden, framförallt för att säkerställa att de närliggande stora, skyddade myrområdena inte ska påverkas, se nedan och i avsnitt 4.1. I ett andra steg har mer detaljerade studier genomförts i ansökansområdet och av områden som är hydrologiskt förbundna med detta. Hydrologiskt känsliga områden som bedömts kunna bli berörda av anläggningsarbeten har inom ramen för den hydrologiska utredningen studerats mer ingående i fält.

Med utredningen som underlag har stora områden uteslutits ur ansökansområdet eller markerats som stoppområden, se avsnitt 4 och avsnitten nedan. Sammanfattningsvis kan sägas att samtliga områden som bedömts vara av betydelse med hänsyn till vatten och hydrologi uteslutits eller markerats som stoppområden med undantag för ett antal väl beskrivna hänsynspassager som bedömts vara nödvändiga för att kunna anlägga väg och kabel till vindkraftparken. Flertalet hänsynspassager ligger längs befintliga vägar. För hänsynspassagerna redovisas nedan och i rapporten Hänsynspassager (bilaga 5b) skyddsåtgärder för att säkerställa att hydrologi och vattendrag inte påverkas.

6.9.3.1 Hydrologiskt sårbara områden och hydrologiska buffertområden

I utredningen har *hydrologiskt sårbara områden* och *hydrologiska buffertområden* identifierats och markerats i kartor, se avsnitt 5.9.5.

Områden som markerats som *hydrologiskt sårbara områden* är områden med värdefull eller känslig hydrologi, vilken riskerar att påverkas av anläggningsarbeten. Utöver utpekade hydrologiskt sårbara naturvärde (NVO 23) har tre hydrologiskt sårbara områden identifierats (bokstäverna redovisas i Figur 29 och kartor i delområdespromemorian, bilaga 3):

- A. Anknytning till våtmark VMI-klass 1,
- B. område med hydrologisk koppling till sjön Sammakkojärvi och
- C. våtmarksstråk kopplat till naturvärdesobjekt 37.

I enlighet med rekommendationerna i den hydrologiska utredningen har dessa tre områden uteslutits ur ansökansområdet.

Hydrologiskt buffertområde inkluderar exempelvis våtmarksområden med hydrologisk känslighet men utan registrerade höga naturvärden, vattendrag eller våtmarker som är hydrologiskt förbundna med registrerade höga naturvärden samt områden som på grund av markförhållanden bör undvikas.

I utredningen rekommenderas att inga vindkraftverk placeras i hydrologiska buffertområden. Vattenfall har valt att markera alla hydrologiska buffertområden i ansökansområdet som stoppområden med undantag för ett antal platser där det bedöms vara nödvändigt att dra väg eller kabel, dessa områden har markerats som hänsynspassager. Varje sådan passage beskrivs i rapporten *Utredning av hänsynspassager* (bilaga 5b). De flesta passagerna ligger längs befintliga vägar. De åtgärder för att förebygga, hindra, motverka och avhjälpa miljöeffekter som beskrivs i rapporten samt de särskilda åtgärder som anges nedan och i bilaga 5b kommer att vidtas. Sammanlagt beskrivs 16 hänsynspassager i rapporten. Alla passager kommer inte tas i anspråk. Skälet till att fler passager än vad som kommer att användas beskrivs i rapporten är att säkerställa att det är möjligt att bedöma påverkan på hydrologi och vattendrag oavsett var inom ansökansområdet vindkraftverk placeras. I de två exempellayouterna tas 13 respektive 12 passager i anspråk. Det kommer inte bli aktuellt att använda fler än 13 passager oavsett var inom området vindkraftverken placeras.

Samtliga hydrologiskt sårbara områden samt buffertområden inom och i anslutning till ansökansområdet samt hur dessa hanterats redovisas i Tabell 24.

Tabell 24 Hydrologiskt sårbara området och hydrologiska buffertområden i och i anslutning till ansökansområdet. I bilaga 3, delområdespromemoria framgår vilka stopp- och hänsynsområden som avser vilka värden.

Figur i karta	Beskrivning	Åtgärd
Hydrologiskt sårbara områden		
A	Anknytning till våtmark VMI klass 1	Utanför ansökansområdet
B	Område med hydrologisk koppling till sjön Sammakkojärvi	Utanför ansökansområdet
C	Våtmarksstråk kopplat till NVO 37	Utanför ansökansområdet
Hydrologiska buffertområden		
1.	Våtmark i anknytning till NVO 15	Utanför ansökansområdet
2.	Dalgång kring Natura 2000-bäck och avrinning mot våtmark av högt NV	Utanför ansökansområdet
3.	Sumpskog med avrinning mot våtmark av högt NV	Stoppområde/ Hänsynspassage
4.	Sumpskog med avrinning mot våtmark av högt NV	Stoppområde/ Hänsynspassage
5.	Närhet och avrinning mot våtmark av högt NV	Hänsynspassage
6.	Närhet och avrinning mot våtmark av högt NV	Utanför ansökansområdet
7.	Buffert till Natura 2000-bäck	Hänsynspassage
8.	Närhet och avrinning mot våtmark av högt NV	Utanför ansökansområdet
9.	Sumpskog samt närhet och avrinning mot våtmark av högt NV	Hänsynspassage
10.	Närhet och avrinning mot våtmark av högt NV	Utanför ansökansområdet
11.	Våtmark i anknytning till NVO 37	Utanför ansökansområdet
12.	Våtmark i anknytning till NVO 35	Utanför ansökansområdet
13.	Sumpskog och närhet till Natura 2000-bäckar	Hänsynspassage
14.	Närhet och avrinning mot våtmark av högt NV	Utanför ansökansområdet
15.	Sumpskog	Hänsynspassage
16.	Våtmark med anknytning till NVO 21	Utanför ansökansområdet
17.	Våtmark och närområde till NVO 23	Utanför ansökansområdet
18.	Våtmark	Stoppområde/ Hänsynspassage
19.	Våtmark och närområde till NVO 23 samt vattendrag	Hänsynspassage
20.	Våtmark	Hänsynspassage
21.	Sumpskog och våtmark med anknytning till Sammakkojärvi och Natura 2000-bäck	Hänsynspassage
22.	Buffert till Natura 2000-bäck	Hänsynspassage
23.	Buffert till Natura 2000-bäck	Utanför ansökansområdet
24.	Buffert till Natura 2000-bäck	Hänsynspassage
25.	Buffert biflöde till Natura 2000-bäck	Utanför ansökansområdet

I kartbilagor till delområdespromemoria (bilaga 3) framgår hur hydrologiskt sårbara områden, hydrologiska buffertområden och hänsynspassager förhåller sig till restriktionsområden och naturvärden.

6.9.3.2 Sjöar och vattendrag

Som framgår av ovan och av avsnitt 5.9.3 har sjön *Sammakkojärvi* och dess strandzon markerats som hydrologiskt sårbart område och exkluderats ur ansökansområdet, se Figur 26.

Vid avgränsningen av ansökansområdet har de sex vattendrag i utredningsområdet som beskrivs i den hydrologiska utredningen huvudsakligen uteslutits. Det kommer att bli aktuellt att korsa tre av vattendragen längs befintliga vägar vid de hänsynspassager som beskrivs i rapporten *Utredning av hänsynspassager* (bilaga 5b). Vid sidan av de beskrivna passagerna kommer inga åtgärder ske i eller intill vattendragen. Av rapporten och avsnitt 6.9.4 nedan framgår att särskilda åtgärder kommer att vidtas för att förebygga, hindra, motverka och avhjälpa effekter på vattendragen.

I kartbilagor till delområdesbeskrivningen (bilaga 3) framgår hur vattendragen förhåller sig till hydrologiska buffertområden, hänsynspassager och restriktionsområden.

6.9.3.3 Naturresevat, Natura 2000-områden och andra riksintressen

Påverkan på naturresevat, Natura 2000-områden och andra riksintressen beskrivs i avsnitt 6.17 och 6.18. Nedan beskrivs bara påverkan på hydrologiska värden i sådana områden.

Särskild vikt har lagts vid att säkerställa att de stora myrmarksområden som ligger i området kring ansökansområdet inte ska påverkas av vindkraftparken, se den hydrologiska utredningen (bilaga 5a). Av avsnitt 4.1 framgår att samtliga områden inom 500 meter från Natura 2000-områden (med undantag för sjön Sammakojärvi och de bäckar som beskrivs ovan som ingår i Natura 2000-området Kalix- och Torneälven) och naturresevat med en buffert på 100 meter har uteslutits ur ansökansområdet.

Bland annat har den del av utredningsområdet som ligger närmast *Tervavuoma* reducerats kraftigt och avståndet till ansökansområdet är över 500 meter. Sluttningen på nordvästra delen av Sammalvaara och sluttningen på nordvästra delen av Lompolovaara, vilka båda har avrinning mot Natura 2000-området har exkluderats ur ansökansområdet. Avrinningen från höjderna inom ansökansområdet sker till områden nedströms *Tervavuoma*. Viss avrinning i form av grundvatten, sker från västra delen av Sammalvaara och Lompolovaara mot myrmarkskomplexets lägre belägna östra delar. Dessa lägre belägna delar har ingen avrinning mot de centrala delarna av myrmarkskomplexet utan utgör utströmningsområden. Inget ytvatten rinner från ansökansområdet till Natura 2000-området. Avståndet är över 500 meter och eventuellt tillskott av humusämnen med mera bedöms infiltrera i marken och mynna ut nedströms Natura 2000-området, varför det inte riskerar att påverka det. Eventuella utsläpp kommer att kunna saneras och riskerar inte att påverka Natura 2000-området. Inga arbeten som påverkar vattensystemet bedöms bli aktuella vid anläggande av en vindkraftpark inom ansökansområdet. Arbeten med eller nära vattendrag kan enbart bli aktuellt nedströms Natura 2000-området tack vare ansökansområdets lokalisering i förhållande till flödesriktningarna. Så länge vattendelarna och avrinningen i form av grundvatten mot myrmarkerna beaktas bedöms ingen risk för påverkan på hydrologin eller hydrokemin finnas.

Nedan och i rapporten *Hänsynspassager*, (bilaga 5b) beskrivs skyddsåtgärder för att förebygga påverkan på ett vattendrag (vattendrag 1) som har avrinning mot Natura 2000-området.

Natura 2000-området *Tervajoki* ligger direkt sydost om utredningsområdet. En hög grundvattenyta medför att stora delar av området är sumpskog. Ansökansområdet har begränsats och ligger nu mer än 800 meter från Natura 2000-området. I avsnitt 9 i den hydrologiska

utredningen (bilaga 5a) och rapporten Hänsynspassager (bilaga 5b) beskrivs vilka metoder som kommer att vidtas för att förebygga påverkan på vattendrag som rinner mot Natura 2000-området och hur hänsyn bör tas till vattendelarna för att inte den naturliga avrinningsriktningen ska påverkas.

Som framgår ovan tillhör vattendragen i ansökansområdet *Torne och Kalix älvsystem* som är ett Natura 2000-område. Vattendragen och påverkan på dem beskrivs detaljerat i den hydrologiska utredningen och rapporten om hänsynspassager.

De riksintresseområden i övrigt som syftar till att skydda hydrologiska värden beskrivs i den hydrologiska utredningen, bilaga 5a. De sammanfaller i stora delar med de naturreservat och Natura 2000-områden som beskrivs ovan.

6.9.3.4 Naturvärden med hydrologisk koppling

Som framgår av avsnitt 1 4.1 har alla områden som är klassade i den nationella våtmarksinventeringen (VMI) och alla områden som pekats ut i myrskyddsplanen uteslutits ur ansökansområdet, med undantag för tre befintliga vägar som marginellt berörs. I den hydrologiska utredningen (bilaga 5a) beskrivs påverkan på sådana områden närmare. I avsnitt 9 i rapporten beskrivs hur anläggningsarbeten bör utföras för att förebygga påverkan.

Som framgår av avsnitt 4 och 6.12 har alla objekt som identifierats i naturvärdesinventeringen (bilaga 7) med en skyddszon på 25 meter antingen uteslutits ur ansökansområdet eller, om objektet är kvar inom ansökansområdet, markerats som stoppområden med följande undantag vilka samtliga har koppling till vatten eller hydrologi.

- En gransumpskog (NVO 25) som ligger intill befintliga vägar som kommer att användas som anslutningsvägar till de norra delområdena i vindkraftparken. De vägpassager som är nödvändiga att anlägga genom objektet är betecknade som hänsynspassage 3 och 4.
- Vattendraget Käymäjoki (NVO 30) behöver passeras med vägar och kablar. Passagen är betecknad som hänsynspassage 13.
- Den befintliga vägen mot Lompolovaara går invid ett naturvärdesobjekt (NVO 34). Passagen är betecknad som hänsynspassage 14.

Passagera och de metoder som kommer att vidtas för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa effekter på sumpskogen och intilliggande vattendrag beskrivs i detalj i rapporten *Utredning av hänsynspassager* (bilaga 5b).

Samtliga sumpskogar har uteslutits ur ansökansområdet eller markerats som stoppområden förutom de väl avgränsade passager som betecknats som hydrologiska buffertzoner och beskrivs i rapporten Hänsynspassager (bilaga 5b).



Figur 40 Sumpskog i anknäring till befintlig vägförbindelse.

I kartbilagor till delområdesbeskrivningen (bilaga 3) framgår hur naturvärden förhåller sig till hydrologiskt sårbara områden, hydrologiska buffertområden, hänsynspassager och restriktionsområden.

6.9.3.5 Övriga våtmarker

Ett antal mindre våtmarker i skogsmark, markerade på fastighetskartan men som ej klassats inom VMI eller pekats ut som naturvärden har markerats som stoppområden där inga åtgärder kommer att vidtas, se avsnitt 4.2.

6.9.4 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa miljöeffekter

6.9.4.1 Generella åtgärder inom ansökningsområdet

Vattendrag

- Utbyte eller anläggande av nya trummor i vattendrag kommer att genomföras så att trummorna inte utgör vandringshinder för fisk eller andra vattenlevande organismer. Anläggningsarbeten genomförs så att vattendrag efter genomförda åtgärder har ett sammanhängande bäckbottenssubstrat genom hela vägpassagen. Exempel på tekniska

lösningar för att uppnå detta är till exempel halvtrummor och valvbågar eller heltrummor anlagda med överdjup och naturliknande botten inne i trumman. Natursten kommer att användas för erosionskydd.

- Arbeten med utbyte eller anläggande av nya trummor i vattendrag kommer när det är möjligt genomföras i torrhet. Exempel på metoder är dämning uppströms (vid behov med pumpning) eller omledning (till exempel i tillfällig trumma eller grävd kanal). Sådana åtgärder kommer att anmälas till länsstyrelsen enligt bestämmelserna i 11 kapitlet miljöbalken.
- Vid grumlande arbeten kommer slamfickor, siltgardin eller motsvarande åtgärd vidtas i syfte att begränsa grumling i vattendraget nedströms.
- Samtliga vattendrag kommer att återställas efter genomförda arbeten. Naturligt bottenmaterial återanvänds i första hand.
- Inga upplag av massor kommer att göras eller bränsleupptag uppföras inom 50 meter från vattendrag. Inte heller kommer fordon eller arbetsmaskiner stå parkerade över natten inom 50 meter från vattendrag.
- Istället för att schakta ner kablar under vattendragen kommer kablarna anläggas i eller vid vägen ovan trumman.
- Inga vägdiken kommer att anslutas till vattendragen, istället avslutas vägdiken med hjälp av översilning i terrängen.
- De trummor som beskrivs som vandringshinder i rapporten Hänsynspassager (bilaga 5b) kommer att åtgärdas oavsett om hänsynspassagen tas i anspråk eller inte under förutsättning att det är tillåtligt enligt 11 kap. miljöbalken.

Våtmarker och övrig hydrologi

- Vid anläggande av väg över våtmarker kommer vägområdet minimeras. Inga mötesplatser, vändplaner eller liknande kommer att anläggas inom våtmark. Väg över våtmark byggs med genomsläppligt material eller som en flytande väg med hjälp av geonät (se teknisk beskrivning avsnitt 5.2). Vid behov kommer en eller flera vägtrummor anläggas för att säkra vattengenomföringen.
- Inga diken kommer att anläggas inom våtmark eller anslutas till våtmarksområdet. Diken kommer bara att anläggas i syfte att avvattna vägarna.
- Kablar i våtmarker förläggs i kabelschakter i vägkanten eller som hängkabel. Vid övergången mellan fast mark och våtmark återfylls kabelschakterna med den befintliga moränen för att säkerställa att inte vattenregimen och avrinningen från omgivande marker till och från våtmarken kan ändras. Återfyllning inom våtmarken kommer att ske med befintliga massor ovan skyddsutfyllningen som krävs kring kablarna. Vegetationsskiktet läggs tillbaka överst.
- Vägdikenas flödesriktning kommer att anläggas enligt den naturliga avrinningen inom avrinningsområdet.
- Befintliga vattendelare kommer att fortsatt utgöra höjdpunkter för vägdiken och kabelschakter för att undvika att avrinning genom vattendelarna uppstår.
- Avrinningen kommer att säkerställas med vattengenomföringar i lågpunkter.
- Naturliga flöden kommer inte ledas om.

- Inga vindkraftverk kommer att anläggas i sumpskogar.
- Inom våtmarker kommer inte petroleumprodukter eller kemikalier att förvaras. I sådana områden kommer inte heller fordon att stå uppställda över natten.
- Transformatorstationen vid anslutningspunkten kommer att förses med oljegrop enligt beskrivningen i avsnitt 6.4 i den tekniska beskrivningen.

6.9.4.2 Särskild hänsyn i vissa områden

Vattenfall åtar sig att följa de platsspecifika rekommendationer som ges i avsnitt 9 i den hydrologiska utredningen (bilaga 5a) och i rapporten Hänsynspassager (bilaga 5b).

Hydrologiska buffertområden (hänsynspassager)

- Vid passage av hydrologiska buffertområden och vattendrag kommer de platsspecifika skyddsåtgärder som beskrivs i rapporten *Hänsynspassager*, bilaga 5b, vidtas.
- Endast en av hänsynspassagerna 5 och 7 kommer att tas i anspråk.
- Endast en av hänsynspassagerna 6 och 8 kommer att tas i anspråk.
- Sammanlagt kommer högst 13 hänsynspassager tas i anspråk.

Sjön Sammakojärvi

Inga upplag av bränslen eller uppställning över natt av fordon inom 100 meter från sjön.

Bron över Käymäjokki

Vid arbeten med bron över Käymäjokki kommer arbeten i vatten att undvikas helt. Om bron behöver breddas eller förstärkas görs detta utanför vattnet. Inga vägdiken kommer anslutas till vattendraget utan dessa kommer istället avslutas med hjälp av översilning i terrängen. Inget upplag av massor, bränslen eller dylikt får utföras i hänsynspassagen. Inte heller kommer parkering av fordon att tillåtas i hänsynspassagen.

6.9.5 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

De ytor i ansökansområdet där det kan bli aktuellt att bygga vindkraftverk är belägna på fast mark utanför hydrologiskt sårbara områden samt utanför buffert till skyddsvärda naturmiljöer. Grundvattennivåer ligger vanligtvis lägre än nivåer där det är aktuellt att placera vindkraftverk, och om dränering krävs blir påverkan endast lokal.

Det kommer att bli nödvändigt att bygga väg och förlägga kabel inom hydrologiska buffertområden. Byggandet genomförs med omfattande skyddsåtgärder, se ovan samt bilaga 5b hänsynspassager. Åtgärderna som planeras är enligt genomförd hydrologisk utredning tillräckliga för att undvika negativ påverkan på hydrologin i området, vilket även innefattar vattendrag och våtmarker inom eller i direkt anslutning till ansökansområdet.

I jämförelse med nollalternativet bedöms verksamheten generellt orsaka **obetydliga miljöeffekter** med avseende på hydrologi och vattenmiljö. Med beaktande av att befintliga vandrings-

hinder kommer att åtgärdas i samband med uppförandet av vindkraftparken bedöms påverkan på vattendragen bli **något positiv**.

Samtliga naturvärden som utgörs av våtmarker samt hydrologiskt sårbara områden som identifierats har avgränsats från ansökansområdet. Inom identifierade hydrologiska buffertområden kommer inga vindkraftverk placeras samt omfattade skyddsåtgärder vidtas vid väg- och kabeldragningar, se avsnitt 6.9.4 samt bilaga 5b. Mot bakgrund av ovanstående gäller bedömningen oavsett var i ansökansområdet vindkraftverk och andra anläggningar placeras.

Fördjupade bedömningar av påverkan på riksintressen och skyddade områden redovisas i avsnitt 6.17 och 6.18.

6.10 Skyddade arter och biologisk mångfald: Fåglar

6.10.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Nollalternativet innebär att den risk för kollisioner mellan fåglar och vindkraftverk samt den habitatförlust som vindkraftparken medför uteblir. Området bedöms behålla sin karaktär av aktivt brukad skogsmark, det finns till och med risk för att skogsbruket kan komma att bedrivas intensivare om vindkraftparken inte byggs. Detta innebär att olika fågelarter inom ansökansområdet kommer att gynnas eller missgynnas beroende på skogens sammansättning. Exempelvis utgör ett hygge i skogslandskapet utmärkt jaktplats för kungsörn, medan ungskog försvårar jakt.³¹ Kungsörnens möjlighet att hitta föda i olika områden kommer därför att variera över tid.

På landskapsnivå dominerar områden med skogsbruk och skyddad natur kraftigt över de ytor som påverkas av vindkraftparken. Eftersom så stor andel av landskapet kring Käymävaara utgörs av skyddad natur kan påverkan från andra riskfaktorer (till exempel brist på föda, trafik med mera) förväntas vara lägre än för riket som helhet.

6.10.2 Generellt om vindkraftverks miljöeffekter på fåglar

Den påverkan som vindkraft kan ha på fåglar kan grovt delas in i två olika typer. Dels direkt påverkan i form av att fåglar riskerar att kollidera med vindkraftverk, dels indirekt påverkan genom att fåglarnas utnyttjande av miljön kring vindkraftverk eller vindkraftparker påverkas.³²

6.10.2.1 Direkt påverkan

Den vanligaste formen av direkt påverkan är att fåglar som flyger för nära ett kraftverk träffas av någon av kraftverkets roterande vingar.

Alla typer av flygande fåglar riskerar att kollidera med vindkraftverk. Vid de flesta vindkraftverk kolliderar få fåglar, vid några verk kolliderar dock ett högre antal.

³¹ Green och Ottvall (2017)

³² <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6740-3.pdf?pid=19704>

En studie som gjordes vid Näsudden på Gotland, ett mycket fågelrikt område, visade inte helt oväntat på en kollisionsrisk som ligger klart högre än i medelfallet. Miljön där vindkraftverken står är av betydelse för hur många fåglar som riskerar att kollidera med vindkraftverk och riskerna för kollisioner är oftast störst i anslutning till kuster, våtmarker och vissa höjdlägen. Riskerna är i regel större för fåglar som spenderar längre tid i ett område, det vill säga de som häckar, rastar eller övervintrar där, än för fåglar som bara passerar området under aktiv flyttning.

Enskilda anläggningar kan i extremfall leda till påverkan på nationella eller regionala bestånd av fåglar. De extremfall där detta skulle vara tänkbart är om en majoritet av landets eller länets bestånd av en viss art häckar i just det område där man vill bygga vindkraft. I normalfallen medför enskilda anläggningar dock endast en lokal påverkan.

Gemensamt för de arter där det finns risk för negativ påverkan på populationsstorlekar är att de har låg reproduktionspotential, vilket innebär att populationen kan förväntas få svårt att kompensera för en ökad kollisionsrisk.

Kollisionsfrekvensen ökar med verkens storlek, ett resultat som visats internationellt och som stöds av studier på Näsudden. Sett i förhållande till installerad effekt och producerad mängd el minskar dock kollisionerna med ökande verksstorlek eftersom det då behövs färre verk för att producera samma mängd el. Det innebär att man kan minska den totala dödligheten per anläggning samtidigt som elproduktionen ökas. Detta blev fallet vid Näsudden när man bytte ut äldre verk mot nya.

6.10.2.2 Indirekt påverkan

När det gäller indirekt påverkan på livsmiljö samt undvikande och störning från vindkraftverk på fåglar visar det sig att det är stor variation mellan olika arter, olika områden och olika miljöer. Generella slutsatser är därför svåra att dra, men allmänt sett förefaller undvikande vara lägre under häckningstid än under övriga delar av året. När undvikande under häckning förekommer rör det sig i regel om avstånd på upp till några 100 meter.

Vadare uppvisar de största undvikandeavstånden under häckningstid. Under andra delar av året är det fåglar som lever i flockar samt en del marina fåglar som visar de allra största undvikandeavstånden. När det gäller om fåglar vänjer sig vid vindkraftverk eller inte varierar resultaten mellan olika studier.

Åtgärder för att minska negativ indirekt påverkan på fåglar från vindkraft handlar i första hand om att undvika att bygga vindkraftverk på särskilt fågelrika platser, speciellt sådana som används under häckning, övervintring eller rastning under flyttningen. Det handlar också om närområden kring större förekomster, häcknings- eller boplatser av arter och grupper av fåglar som visats löpa högre risker för negativ påverkan från vindkraft. Exempel på sådana är större rovfåglar.

Ett specialfall av indirekt påverkan som ägnats en hel del intresse är hur aktivt flyttande (flygande) sjöfåglar reagerar på mötet med vindkraftverk längs deras flygrutter. Denna proble-

matik brukar benämnas barriäreffekter. Sjöfåglar undviker i regel att flyga nära vindkraftverk både på dagen och på natten. På dagen ses tydliga förändringar av flygriktningen en till två kilometer (ibland fem kilometer) från vindkraftverk, men på natten förändras flygriktningen först på 0,5–1 kilometers avstånd. Den förlängning av fåglarnas flygväg förbi parken som därmed uppstår är ytterst marginell och knappast något som spelar någon större roll. Detta innebär också att det är förhållandevis få flyttande sjöfåglar som förolyckas vid exempelvis marina vindkraftparker.

6.10.2.3 Övrigt

Under senare tid har det gjorts ett antal ansatser till att analysera om dödligheten orsakad av vindkraftverk påverkar populationsstorlekar för fåglar. I Nordamerika fann man att dagens befintliga vindkraftverk sannolikt inte påverkar storleken på något av kontinentens småfågelbestånd. Liknande resultat fann man i Kanada, men då för samtliga häckande fågelarter.

I Europa har man inte gjort några lika övergripande analyser, utan istället specifikt analyserat arter som bedöms vara särskilt utsatta. I norra Tyskland bedöms att dödligheten vid vindkraftverk redan i dag är så hög totalt sett, med väldigt många vindkraftverk i drift, att den påverkar antalet röda glador och ormvråkar negativt. Sannolikt gäller detta även för antalet havsörnar. Gemensamt för de fåglar där det finns risk för negativ påverkan på populationsstorlekar är att de har låg reproduktionspotential, vilket innebär att populationen kan förväntas få svårt att kompensera för en ökad dödlighet.

Slutligen är det viktigt att påpeka att antalet vindkraftdödade fåglar ska ställas i relation till andra dödsorsaker hos fåglar. Antalet fåglar som omkommer vid kollisioner med vindkraftverk per år uppskattas till cirka 11 500 om antalet verk i Sverige uppgår till 5 000. Detta ska jämföras med 500 000 dödade fåglar genom kollisioner med fönsterrutor eller de 200 000 som årligen dödas av kraftledning. Antalet fåglar som dödas av trafik och tamkatter varje år uppgår till många miljoner.³³

6.10.3 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa miljöeffekter

Att undvika etablering av vindkraftverk på platser med höga risker för fåglar är det bästa sättet att minska eventuell negativ påverkan på fåglar från vindkraft. Det gäller i regel särskilt fågelrika platser, speciellt sådana som används under häckning, övervintring eller rastning under flyttningen. Platser med naturliga koncentrationer av stora rovfåglar, i direkt anslutning till kända boplatser av örnar eller andra känsliga stora rovfåglar, är också riskmiljöer.³² För att hantera detta undviks viktiga områden och det tillämpas så kallade skyddsavstånd eller skyddszoner kring dessa känsliga områden.

³³

https://www.natverketforvindbruk.se/Global/Aktiviteter/Projekt/Vindkraft%20pa%20ratt%20plats%20slutrapport_2_3.pdf?epslanguage=sv

Bland annat av hänsyn till fågelfaunan har därför mycket stora avgränsningar gjorts av det ursprungliga utredningsområdet som omfattades av samrådet. Ansökansområdet omfattar nu cirka 25 procent av det ursprungliga samrådsområdet.

När det gäller kringliggande Natura 2000-områden har ansökansområdets gräns flyttats bort från de skyddade områdena så att en buffert om minst 500 meter etablerats mellan ansökansområdets gräns och gränsen för skyddade områden. I detta sammanhang är det också viktigt att påpeka att attraktiva häckningsmiljöer för känsliga arter ute på den skyddade myren är belägna på ännu längre avstånd. Avståndet mellan ansökansområdet och lämpliga häckningsmiljöer för vadare, sädgäss och andra utpekade arter (hänvisning till häckfågelinventeringen) överstiger en kilometer vilket är i enlighet med de skyddsavstånd som rekommenderas i syntesrapporten³⁴. För den myr, Käymäjänkää, som ligger centralt i området och som i vissa delar har ett högt värde för vadare har en buffertzonen om 500 meter markerats runt dessa högre värden, se vidare bilaga 8a.

Utöver dessa skyddsåtgärder har andra områden tagits bort från samrådsområdet och därigenom har det skapats en tillräcklig skyddszon kring rovfågelbon, se nedan.

De områden som i fågelinventeringarna bedömts ha större värde för fågelfaunan sammanfaller väl med de utpekades naturvärdesobjekten. Eftersom dessa (med undantag för två begränsade områden längs befintliga vägar) uteslutits ur ansökansområdet eller betecknats som stoppområden skyddas också de viktigare fågelbiotoperna.

Nedan följer en redogörelse för de hänsyns- och skyddsåtgärder Vattenfall vidtagit eller avser att vidta gällande de arter och artgrupper som förekommer i området och som bedöms kunna påverkas negativt av vindkraftverk.

Se även Yttrande 21-06-24 avsnitt 4.1.2 Förbuden i 4 § p.4 och 6-9 §§ artskyddsförordningen.

6.10.3.1 Kungsörn

Sedan Vindvals syntesrapport om "Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss" utkom 2011 har nya kunskaper kring kungsörn och vindkraft framkommit. Bland annat har 70 kungsörnar i revir i norra Sverige märkts med GPS-sändare för att studera biotopval, flyghöjd och rörelsemönster. Slutsatserna som dras och rekommendationer som förordas i den uppdaterade syntesrapporten³⁵ är att den tidigare föreslagna skyddszonen på två till tre kilometer relativt väl motsvarar den totala ytan av funna kärnområden för kungsörn i norra Sverige. I Naturvårdsverkets rapport "Betydelsen av kungsörnars hemområden, biotopval och rörelser för vindkraftsetablering" framgår att storleken på vuxna kungsörnars kärnområde i samband med häckning kan variera relativt mycket både mellan olika revir och mellan olika år inom samma revir, sannolikt beroende på varierande bytestillgång. Studier visar att kärnområdets storlek för kungsörnar där häckning lyckades var i medeltal 15 km² och för de kungsörnar som misslyckades med häckningen var medelvärdet 27 km². Revir som var besatta men där ingen

³⁴ Rydell med flera 2017

³⁵ Rydell med flera 2017

häckning genomfördes hade ett medelvärde på 45 km², vilket sannolikt kan kopplas till att paret inte direkt var knutet till boplatsen.

Vattenfall har haft tät dialog med fågelexpertis och kungsörnsgruppen i Norrbotten vid utformning av ansökansområdet. Ett skyddsområde omfattande 31 km² har utformats i syfte att skydda ett närliggande kungsörnsrevir. Då tre boplatser är kända och utgör centrala punkter i reviret har en bra bild skapats över hur det faktiska reviret förväntas se ut. Skyddsområdet har med utgångspunkt i detta formats tillräckligt stort i enlighet med vad som sägs i rapporten "Betydelsen av kungsörnars hemområden, biotopval och rörelser för vindkrafts-etablering"³⁶ och har i sin helhet undantagits från ansökansområdet. Detta skyddsområde bedöms utgöra kärnområdet för Käymävaarareviret och överstiger i storlek väl vad som visat sig vara tillräckligt för lyckade häckningar. Det är mer än två kilometer mellan kungsörnsbon och de delar av ansökansområdet som inte är markerade som vindkraftsfritt område.

För att ytterligare stärka skyddet kring örnreviret kommer syntesrapportens rekommendationer om att kombinera den inre skydds-zonen, motsvarande kärnområdets storlek runt boplatserna, med en större yttre zon (yttre skyddsområde) följas. Denna zon inbegriper ett område på sex kilometers radie runt boplatserna där vindkraftverk ej bör byggas inom vissa utpekade miljöer:

- I direkt anslutning till bergsryggar och branta sluttningar som ligger i den förhärskande vindriktning i området där uppvindar ofta bildas.
- Inom bestånd av skog med höga generella naturvärden motsvarande klass 1–3
- I sammanhängande äldre skogar som bedöms ha sådan karaktär att den är viktig för kungsörnarnas jakt och häckning.

Med utgångspunkt från rekommendationerna ovan kommer ingen vindkraftverk placeras i de utpekade naturvärdesobjekten (klass 1–3) som till stor del består av äldre skog. Dessa har uteslutits ur ansökansområdet eller markerats som stoppområde eller hänsynspassage. Inga branta sluttningar i förhärskande vindriktning finns enligt Skogsstyrelsens karttjänst inom ansökansområdet.³⁷

Berg med tillräckligt stora lodytor för klipphäckning saknas i närområdet, med undantag av den nedskurna kursudalen vid Kursujärvi cirka tre kilometer utanför ansökansområdet.

Se även Yttrande 2021-06-24 avsnitt 3.1 Kungsörn

6.10.3.2 Pilgrimsfalk

Enligt syntesrapporten³⁸ rekommenderas skydds-zoner på två kilometer runt boplatser för pilgrimsfalk. Under häckfågelsinventeringen påträffades inte arten och inga lämpliga häckningsbiotoper bedöms finnas inom inventeringsområdet. Däremot finns en känd häckningslokal mer än 2,5 kilometer från ansökansområdet. Ingen särskild hänsyn bedöms vara nödvändig.

³⁶ Hipkiss med flera 2013

³⁷ Skogsstyrelsens karttjänst, 2019 <https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor/?startapp=skogligagrunddata>

³⁸ Rydell med flera 2017

6.10.3.3 Fjällvråk

Förekomst av fjällvråk är under normala omständigheter koncentrerade till fjällen och de övre delarna av skogslandet och häckning sker under normalår framför allt i fjälltrakterna och då särskilt i klippbranter i gränsen mellan fjällbjörkskog och kalfjäll. Under de flesta år är fjällvråken relativt ovanlig i skogslandet, men vid god tillgång på föda kan arten även häcka i skogslandet i områden med gles, äldre barr- och blandskog.

Fjällvråken uppvisar därför i skogslandet ingen regelbundenhet i sin häckning då den vid sämre gnagartillgång flyttar från området eller avstår från häckning. Om boet placerats i träd blir det sällan mer än några år gammalt, i synnerhet om det inte underhålls eller nyttjas frekvent³⁹. Den korta livslängden på fjällvråksbon som är placerade i träd beror dels på att boet vanligtvis placeras högst upp i en trädtopp där boet är exponerat för framförallt vind och snö, dels på att boet är förhållandevis löst sammansatt och därför lätt faller isär. I fjällområden där klipphäckning är vanligast kan man däremot förvänta sig en mer stabil boplats, även om variationen är stor, medan det finns en mycket större dynamik och omsättning på fjällvråksbon i skogslandet.

I Vindvals uppdaterade syntesrapport föreslås en generell skyddszon på en kilometer kring boplatser där fjällvråken häckat under den senaste gnagartoppen. Utifrån de ovan beskrivna erfarenheterna kring trädhäckande fjällvråkar i skogslandet och den begränsade livslängden som boplatserna har, blir ett långsiktigt och statistiskt skyddsavstånd ofta verkningslöst. Detta har diskuterats muntligt med Richard Ottvall, delförfattare till syntesrapporten⁴⁰ vid flera tillfällen och han har inte något att invända mot resonemanget. Skyddszoner om en kilometer är således främst applicerbara när det gäller klipphäckningar och för bon som placerats så att de inte riskerar att försvinna under de år då de inte används. Det finns därför enligt Richard Ottvall ingen egentlig praktiskt genomförbar möjlighet att använda skyddszoner för fjällvråk vid trädhäckningar.

För det fjällvråksbo som påträffades inom inventeringsområdet men utanför ansökansområdet under inventering 2016 och vars placering i inventeringsrapporten beskrivs som ”förhållandevis exponerat i en hög talltopp med ökad risk för att rasa inom något år” har en uppföljning skett med kontroll av boplatserna under åren 2017 - 2019. Dessa uppföljningar visar att boet, som ligger väderexponerat, tydligen har fallit sönder och att ingen häckning bedöms ha skett sedan 2016. I dagsläget tyder de undersökningar som genomförts på att boplatserna är övergivna och håller på att falla ner från trädet. Ingen särskild hänsyn till fjällvråk bedöms därför vara nödvändig.

6.10.3.4 Ugglor

Våren 2019 genomfördes en inventering för att fastställa förekomst av ugglor i området. I rapporten bedömdes år 2019 vara ett representativt år för att bedöma uggleförekomsten eftersom tillgången på föda i området bedömdes som god.

³⁹ Peter Hellström, muntligt

⁴⁰ Rydell med flera 2017

Inventeringen visar låg förekomst av ugglor i ansökansområdet. Ingen särskild hänsyn bedöms därför vara nödvändig.

6.10.3.5 Vadare

De häckningsmiljöer som finns i eller i anslutning till Tervavouma Natura 2000-område ligger som närmast över en kilometer från ansökansområdet vilket innebär att rekommendationer om skyddsavstånd (mer än en kilometer för särskilt angivna arter för övriga vadare 500 meter) i enlighet med syntesrapporten uppfylls.

Inom inventeringsområdet är det myrområdet Käymäjänkkä som hyser de högsta värdena för vadare och som kan påverkas negativt om vindkraftverk byggs för nära. Myren ligger dock i sin helhet utanför ansökansområdet. I linje med de rekommendationer som lämnas i inventeringsrapporten för häckfågel kommer inte vindkraftverk uppföras inom 500 meter från viktigare häckningsmiljöer på myren Käymäjänkkä, vilket är i linje med syntesrapportens rekommendationer.

I Vindvals syntesrapport anges ett rekommenderat skyddsavstånd på en kilometer till myrar med häcknings- och spelplatser för vissa arter, bland annat brushane. Dessa rekommendationer är dock avsedda för mindre myrobject och sydliga populationer där brushanen är betydligt ovanligare och där även rödspov eller sydlig kärrsnäppa häckar. Det är miljöer på myren med rätt förutsättningar för spel- och häckning som avses skyddas med skyddsavståndet, inte myren i sig⁴¹.

För att minimera störningen för häckande fåglar under byggtiden, kommer anläggningstrafik och eventuellt anläggande eller förstärkning av tillfartsvägar inte att utföras inom 500 meter från viktigare häckningsmiljöer på myren Käymäjänkkä under fåglarnas häckningstid mellan den 15 maj och 15 juli.

6.10.3.6 Skogshöns

I den uppdaterade syntesrapporten görs bedömningen att generella skyddszoner för enbart spelplatser och enbart i förhållande till vindkraft inte gagnar tjädernas bevarandestatus, inte ens för större spelplatser med mer än fem spelande tuppar. Istället föreslås att fokus läggs på tjädernas samlade livsmiljöer där både spelplatser, uppväxtmiljöer och andra för tjädern viktiga biotyper ingår.

I den separata inventering av skogshöns som genomförts har inga spelplatser med mer än fem spelande tuppar identifierats. Däremot har ett antal områden med mindre tjäderspelplatser utpekats som mer viktiga utifrån ett samlat art- och biotopvärde. Dessa fem tjäderspelplatser som bedöms hysa högt respektive påtagligt värde har helt undantagits ur ansökansområdet. En av spelplatserna, strax norr om Sammalvaara, ligger 120 meter från gränsen till ansökansområdet. Hänsyn till denna biotop kommer tas genom att inga vindkraftverk kommer anläggas inom 200

⁴¹ Richard Ottwall, muntligt

meter från tjäderspelsplatsen. Inom 500 meter från spelplatser som bedömts hysa högt respektive påtagligt värde kommer anläggningsarbete helt undvikas under perioden 15 april - 25 maj.

Den spelplats för orre som påträffades under inventeringen är lokaliserad utanför inventeringsområdet strax norr om byn Käymjärvi. Den samlade bedömningen är att Käymävaara och de höjder som ingår i inventeringsområdet utgör ett perifert och mindre betydelsefullt område för arten. Spelplatsen ligger utanför inventeringsområdet, således även utanför ansökansområdet. Det bedöms inte finnas behov av någon särskild hänsyn till orre.

Se även Komplettering 20-11-06 avsnitt 2.4 föreläggande avseende artskydd.

6.10.3.7 Sammanfattning skyddsåtgärder

Ansökansområdet har avgränsats och följande skyddsåtgärder kommer dessutom att vidtas med hänsyn till fåglar utifrån de observationer som dokumenterats vid genomförda inventeringar:

- Inga vindkraftverk kommer att placeras inom det skyddsområde om 31 km² som bedöms omfatta kärnområdet för ett kungsörnsrevir. Detta har säkerställts genom utformningen av ansökansområdet och vindkraftfria områden.
- Inga vindkraftverk kommer att placeras inom två kilometer från något av de kända kungsörnsbona. Detta har säkerställts genom utformningen av ansökansområdet och vindkraftfria områden.
- Inga vindkraftverk kommer att placeras i de naturvärdesobjekt som identifierats i området. Detta säkerställs genom att objekten uteslutits ur ansökansområdet eller betecknats som restriktionsområden.
- Ett skyddsavstånd med en radie av 500 meter som omfattar den del av Käymjänskä som enligt inventeringsrapporten bedöms som intressant häckningsmiljö för vadarfåglar har avgränsats från ansökansområdet. Detta innebär även att all anläggningstrafik och eventuellt anläggande eller förstärkning av tillfartsvägar kommer att ske på ett avstånd som är större än 500 meter från det avgränsade området.
- Vindkraftverk kommer inte anläggas inom 200 meter från tjäderspelsplatser som bedöms hysa högt eller påtagligt värde. Inom 500 meter från spelplatser som bedömts hysa högt respektive påtagligt värde kommer anläggningsarbete helt undvikas under perioden 15 april - 25 maj.

6.10.4 Påverkan om vindkraftparken uppförs

Olika fågelarter och fågelgrupper påverkas på olika sätt av vindkraft. Nedan beskrivs därför bedömd påverkan av ansökt verksamhet.

6.10.4.1 Häckande fåglar

Kungsörn

Kungsörnen har vanligtvis boplatser som används under många år. Den uppdaterade syntesrapporten⁴² rekommenderar ett skyddsavstånd på minst två kilometer till boplatser. Ett större sammanhängande skyddsområde som bedöms innefatta ett kärnområde för ett kungsörnsrevir inklusive samtliga kungsörnsbon med ett minsta avstånd till närmaste boplatser om två kilometer har undantagits från ansökansområdet. Inga vindkraftverk kommer att placeras i utpekade naturvärdesobjekt och det finns inte några särskilt branta sluttningar i förhärskande vindriktning i ansökansområdet. Vindkraftparken bedöms därför medföra obetydlig påverkan på kungsörnspopulationen i regionen.

Pilgrimsfalk

Pilgrimsfalk häckar normalt i klippbranter (lodytor) eller på stora våtmarksområden. Inga lämpliga häckningsbiotoper finns inom inventeringsområdet. Det finns en känd häcklokal över 2,5 kilometer ifrån ansökansområdet vilket innebär att det skyddsavstånd som den uppdaterade syntesrapporten rekommenderar på två kilometer följs.

Etableringen bedöms inte medföra någon negativ påverkan på pilgrimspopulationen i regionen.

Fjällvråk

I delområde Sammakkovaara häckade fjällvråk 2016. Boet placerades 2016 i ett väderexponerat läge och har tydligt degenererat sedan dess. Idag återstår några torra kvistar. Ingen häckning har således skett sedan 2016.

Etableringen bedöms inte medföra någon negativ påverkan på fjällvråkspopulationen i regionen.

Övriga rovfåglar (Havsörn, fiskgjuse, bivråk, tornfalk, stenfalkduvhök, sparvhök, fiskgjuse)

Det finns inga havsörnsrevir i området. Fiskgjuse observerades födosökande vid Käymäjärvi under naturvärdesinventeringen 2016 och historiskt sett har fiskgjuse häckat i området vid Tervajoki. Med tanke på bristen på sjöar är dock förutsättningarna både för häckande havsörn och fiskgjuse dåliga. Sannolikheten för att någon av arterna skulle häcka inom inventeringsområdet bedöms som liten.

Det finns ett fåtal rapporterade observationer av bivråk under åren 1997–2014. Bedömningen av anlitad expertis är att arten är sparsamt förekommande och sannolikheten för att den häckar inom inventeringsområdet bedöms som liten, liksom risken för att arten påverkas av vindkraftsetablering.

Tornfalk och stenfalk har observerats inom inventeringsområdet. Duvhök och sparvhök är andra rovfåglar som med stor sannolikhet häckar i området eftersom det finns god tillgång på lämpliga häckningsbiotoper. Duvhök, sparvhök och stenfalk är fågeljägare som aktivt flyger och jagar på låg höjd, vilket generellt minskar kollisionsrisken med vindkraftverk. Enligt anlitad expertis sammanfaller lämpliga häckningshabitat för dessa fåglar med de naturvärdesobjekt som

⁴² Rydell med flera 2017

identifierats i naturvärdesinventeringen. Eftersom inga vindkraftverk kommer att placeras i sådana objekt (som antingen uteslutits ur ansökansområdet eller markerats som restriktionsområden) bedöms etableringen inte medföra någon negativ påverkan på dessa arter i regionen.

Ugglor

Ugglor jagar antingen genom att sitta still och invänta på att bytet kommer inom räckhåll eller genom aktiv flykt på låg höjd. Det innebär att kollideringsrisken med vindkraftverk är låg. Under inventeringen gjordes inga observationer av ugglor inom ansökansområdet. Lämpliga häckningshabitat för ugglor inom inventeringsområdet är också kopplade till naturvärdesobjekt som undantagits ansökansområdet eller markerats som restriktionsområden. Etableringen bedöms inte medföra någon negativ påverkan på populationerna av ugglor i regionen.

Lom

Under häckfågelinventeringen noterades ingen förekomst av lom inom ansökansområdet. Bristen på vattenmiljöer gör också att födosöksområden och häckningsmiljöer är begränsade. Det omgivande landskapet visar heller inget som tyder på att Käymävaara frekvent används av lommar för överflygning, vilket minimerar risken för barriäreffekter. Utifrån de observationer som finns från området bedöms etableringen inte medföra någon negativ påverkan på denna art i regionen.

Änder, svanar, gäss och trana

I Sammakkojärvi, utanför ansökansområdet (NVO 28) noterades sångsvan under inventeringen och både svarthakedopping och salskrake är noterade i Artdataportalen 2016. Samtliga observationer indikerar att arterna häckar eller har häckat i sjön. Aktuellt naturvärdesobjekt har avgränsats från ansökansområdet för att undvika att arterna påverkas av etableringen.

På Tervavuoma noterades både sädgås, trana och sångsvan. Observationerna är gjorda på platser som ligger cirka 1,5 kilometer utanför ansökansområdet och det finns inte några lämpliga häckningsbiotoper närmare ansökansområdet.

De tranor som har noterats har samtliga kopplingar till de större myrområdena utanför inventeringsområdet, med undantag av Käymäjänkkä. Både tranor, gäss och svanar uppvisar samtliga tydliga undvikande beteenden för vindkraftverk vid flyttning vilket medför att det finns få konstaterade dödsfall av dessa fågelgrupper vid vindkraftverk. Vidare har ett skyddsavstånd om 500 meter till de delar av Käymäjänkkä som bedöms vara intressant häckningsmiljö för vadare undantagits ansökansområdet vilket även har betydelse för tranor.

Etableringen bedöms efter vidtagna hänsynsåtgärder inte medföra någon negativ påverkan på någon fågel i regionen.

Vadare

De häckningsmiljöer för vadare som finns i och i anslutning till Tervavuoma naturreservat ligger efter de avgränsningar som gjorts mer än en kilometer från ansökansområdet. De till ansökansområdet mer närliggande våtmarksmiljöerna mot Tervavuoma består huvudsakligen av trädbevuxen myr som utifrån ett fågelperspektiv är mindre attraktiva. De föreslagna

rekommendationer som ges i den uppdaterade syntesrapporten⁴³ med ett skyddsavstånd på minst en kilometer mot de intressanta häckningsmiljöerna för bland annat sädgås, kommer därför uppfyllas oberoende av var inom det avgränsade ansökansområdet vindkraftsverken placeras. Risken att påverka fågelfaunan i Tervavuoma naturreservat bedöms av anlitad expertis därför som liten.

För vadare som häckar i de delar av Käymäjänkkä som består av lämpliga häckningsmiljöer har en buffertzona inrättats. Etableringen bedöms efter vidtagna hänsynsåtgärder inte medföra någon negativ påverkan på dessa arter i regionen.

Skogshöns

I Sverige förekommer tjäder i så gott som hela landet. Nästan 90 procent av populationen finns dock i norrlandslänen samt Dalarna och Värmland. Tjäderpopulationen betraktades som livskraftig (LC) vid den senaste genomgången av rödlistan.⁴⁴

Utifrån inventeringsrapporten finns inte några indikationer på större (mer än fem spelande tuppar) spelplatser, troligtvis till följd av ett fragmenterat skogslandskap. Ett antal mindre spelplatser har lokaliserats inom utredningsområdet varav endast en inom ansökansområdet. Enligt den uppdaterade syntesrapporten föreslås ett ökat fokus på tjäderns samlade livsmiljö. Ett antal sådana områden har pekats ut i de inventeringar som genomförts. Utpekade områden har tagits bort från ansökansområdet med undantag för ett område där särskild hänsyn kommer tas.

Den samlade bedömning avseende orre är att det finns en liten och begränsad population av orre inom inventeringsområdet och de orrar som noterats håller till i de lägre belägna partierna som omger inventeringsområdet.

Etableringen bedöms efter vidtagna hänsynsåtgärder inte medföra någon negativ påverkan på dessa arter i regionen.

6.10.4.2 Flyttande och rastande fåglar

Käymävaara utgör inte någon flytt- eller rastlokal och att vindkraftparken skulle utgöra en barriär under vår- och höststräck för flyttfåglar är inte troligt. Käymävaara och de ingående bergshöjderna är omgivna av ett låglänt landskap bestående av en myr- och skogsmosaik i alla riktningar. Den barriäreffekt som skulle kunna uppstå under häckningstid, då vissa fågelarter (till exempel lommar och rovfåglar) nyttjar olika häcknings- och födosöksområden är därför enligt anlitad expertis att bedöma som liten.

6.10.5 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

Runt häckningsplatser och viktiga habitat för hotade och känsliga arter finns vedertagna och av expertis rekommenderade skyddsavstånd vilka har legat till grund vid avgränsningen av ansökansområdet. Syftet med skyddsavstånden är att undvika eller reducera störning på ett effektivt och rimligt sätt. De skyddsavstånd som anges grundas på försiktighetsprincipen och

⁴³ Rydell med flera 2017

⁴⁴ BirdLife Sverige 2017

bästa möjliga bedömning. Skyddsavstånden är inte exakt uppmätta avstånd innanför vilka en vindkraftsetablering alltid får negativa konsekvenser. Omvänt är det inte heller så att det utanför angivna avstånd inte finns några risker för negativ påverkan. Omfattade utredningar och inventeringar har dock genomförts och ligger till grund för bedömningen som därav har kunnat genomföras med stor säkerhet.

Ansökansområdet är lokaliserat cirka 500 meter ifrån Natura 2000-området Tervavuoma. Övergripande mål som enligt bevarandeplanen gäller för häckande fåglar i detta område är att det ska finnas livskraftiga bestånd inom ramen för naturlig variation. Bevarandemål, som gäller alla fågelarter, är att det ska finnas goda förutsättningar för födosök, häckning eller rastning i området. De till ansökansområdet närliggande våtmarksmiljöerna mot Tervavuoma består huvudsakligen av trädbevuxen myr som utifrån ett fågelperspektiv är mindre attraktiva. Därför bedöms ingen risk för påverkan på de utpekade Natura 2000-arterna föreligga. Avståndet från ansökansområdet till häckningsmiljöer av intresse för skyddsvärda arter är som närmast cirka en kilometer.

I jämförelse med nollalternativet bedöms verksamheten sammantaget orsaka **små negativa miljöeffekter** med avseende på fåglar.

Bedömningen gäller med beaktande av genomförda avgränsningar av ansökansområdet samt vidtagande av beskrivna hänsynsåtgärder för att förebygga, hindra, motverka och avhjälpa negativa effekter på fåglar och gäller oavsett var i ansökansområdet vindkraftverk och andra anläggningar placeras.

6.11 Skyddade arter och biologisk mångfald: Fladdermöss

Vid de inventeringar som genomförts har inga fladdermöss identifierats. Det bedöms vara högst osannolikt att fladdermöss skulle kunna påverkas av vindkraftparken och det bedöms således inte finnas behov av att vidta några åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa effekter på fladdermöss.

6.11.1 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

Eftersom fladdermöss inte bedöms förekomma i området bedöms inte heller några miljöeffekter kunna inträffa.

Om vindkraftparken inte uppförs och vindkraftverk uppförs någon annanstans i Sverige finns risk för att fladdermöss påverkas om inte erforderliga skyddsåtgärder vidtas.

6.12 Skyddade växt- och djurarter och biologisk mångfald i övrigt

Påverkan på skyddade fågelarter redovisas ovan i avsnitt 6.10.4. Påverkan på hydrologi och naturvärden som är kopplade till vattenmiljön som till exempel våtmarker och vattendrag, redovisas i avsnitt 6.9.

6.12.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Nollalternativet innebär att den biologiska mångfald och de skyddade arter som finns i området inte påverkas av vindkraftverken. Däremot kommer den även fortsättningsvis påverkas av skogsbruket genom till exempel avverkningar och andra skogsbruksåtgärder, det finns till och med risk för att skogsbruket intensifieras om vindkraftparken inte uppförs. Den biologiska mångfalden kommer också påverkas av klimatförändringar.

Om vindkraftverk istället uppförs på någon annan plats innebär det att naturvärden i närområdet till de vindkraftverken skulle kunna påverkas. Om sådana vindkraftverk är lägre eller uppförs i områden med sämre vindresurs krävs fler vindkraftverk för att uppfylla målet om 100 procent förnybar elproduktion till år 2040 vilket i ett nationellt perspektiv skulle medföra att naturvärden på fler platser påverkas.

6.12.2 Generellt om miljöeffekter på skyddade arter och biologisk mångfald

Vindkraftsetablering innebär att mark tas i anspråk och den direkta markanvändningen kan påverka arter och deras livsmiljöer negativt. Vilka effekter den direkta påverkan får på ekosystem, biologisk mångfald och ekosystemtjänster beror på vilka livsmiljöer, arter och ekologiska funktioner som påverkas. Exempelvis kan förändringar i hydrologin indirekt påverka växtsammansättningen lokalt och påverka reglerande ekosystemtjänster negativt.

Markanspråk kan även innebära fragmentering av naturlandskapet. Vägnät och etableringsytor kan dessutom utgöra barriärer för djur på land och i vatten genom att möjligheten att röra sig fritt i landskapet eller vattendraget försvåras. Samtidigt kan nya kantzoner, vägkanter och öppna marker skapa nya förutsättningar och också gynna många arter. Tillfartsvägar och vägnät gör att tidigare otillgängliga platser öppnas upp samtidigt som tillsyn och underhållsarbeten bidrar till att mer människor rör sig i området. Störningar från mänsklig aktivitet, främst under byggtiden, kan temporärt påverka djurlivet. En vindkraftsetablering kan i praktiken leda till habitatförlust, särskilt i de fall området tidigare varit orört och ostört, men under driftfasen minskar denna påverkan. Om människor använder området för exempelvis rekreation, bärplockning eller jakt kan vindkraftsetableringen även påverka kulturella ekosystemtjänster negativt, vilket kan ha effekt på människors välbefinnande beroende på ingreppets omfattning. Påverkan på friluftsliv redovisas i avsnitt 6.4.

Etableringen av vindkraftsanläggningen innebär framförallt reversibla intrång och en återställning av mark kan ske när vindkraftparken avvecklas. Sprängning och större schaktarbeten kan dock innebära irreversibel påverkan av naturmiljön och geologiska värden.

6.12.3 Påverkan om vindkraftparken uppförs

För att minska påverkan på naturvärden i området och omgivningen har ansökansområdet för vindkraftparken kraftigt begränsats utifrån genomförda inventeringar och utredningar. Som tidigare angetts ligger samtliga 40 naturvärdesobjekt som identifierades vid naturvärdesinventeringen utom fyra stycken utanför ansökansområdet.

Två av de fyra naturvärdesobjekt som ligger i ansökansområdet (naturvärdesobjekt 6 och 26) är med ytterligare 25 meter buffertavstånd markerade som stoppområde där inga ingrepp kommer att ske (se avsnitt 4.1 samt bilaga 3). Det tredje och fjärde naturvärdesobjektet NVO 25 och NVO 30 är lokaliserade i anslutning till befintliga vägar som kommer ingå i vindkraftparkens vägnät. Vägpassagen genom NVO 25 och NVO 30 beskrivs i bilaga 5b under hänsynspassage 3, 4 och 13. Naturvärdesobjekt, stoppområden och hänsynspassager framgår av delområdespromemoria, bilaga 3.

Samtliga värden som identifierats vid Skogsstyrelsens inventeringar är lokaliserade utanför ansökansområdet. Avståndet till det närmaste värdet är 350 meter.

Inga påtagliga, höga eller mycket höga naturvärden påverkas med undantag för NVO 25 och NVO 30 där omfattande hänsyn kommer vidtas i form av hänsynspassager (se bilaga 5b). Ansökansområdet är präglad av produktionsskogsbruk och i och med genomförda avgränsningar, där objekt med naturvärden utesluts. Påverkan på biologisk mångfald sker främst genom den skogsavverkning som behövs för att ge plats åt vägar, kranplatser och fundament. De platser som är aktuella för placering av vindkraftverk hyser inte några kända naturvärden eller naturvärdesobjekt enligt naturvärdesinventeringen och avverkningen är av liten omfattning om man jämför med traditionella hyggen.

Vissa arter som är fridlysta är allmänt förekommande i hela inventeringsområdet, inte bara inom naturvärdesobjekten. Dessa arter är i den svenska rödlistan klassade som livskraftiga och är allmänt förekommande både på nationell, regional och lokal nivå. Det bedöms inte finnas risk för att upprätthållandet av artens gynnsamma bevarandestatus i området skulle försvåras av vindkraftparken.

6.12.4 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa miljöeffekter

- Inga ingrepp kommer att ske i de naturvärdesobjekt som identifierats vid naturvärdesinventeringen med undantag för två objekt lokaliserade i anslutning till befintliga vägar, NVO 25 och NVO 30, för vilka hänsynspassager 3,4 och 13 beskrivs i bilaga 5b. Övriga objekt ligger efter avgränsningar utanför ansökansområdet eller är betecknade som stoppområden.
- Inga ingrepp kommer att ske i den nyckelbiotop eller de naturvärden utanför ansökansområdet som registrerats av Skogsstyrelsen.
- I detaljprojekteringen, innan byggstart, ska biologisk expertis granska layouten utifrån kartor, inventeringsrapporter och annat underlag. Vidare ska en fältgenomgång göras utav kritiska passager eller där avvägningar behöver göras i fält för att säkerställa att arbetena utförs i huvudsaklig överensstämmelse med vad som angivits i miljökonsekvensbeskrivningen och övriga ansökningshandlingar och att inga åtgärder vidtas i strid med fridlysningsbestämmelserna i artskyddsförordningen. Vid fältgenomgången kommer det också att undersökas om det finns rimliga möjligheter till hänsynstagande till naturvärden utöver de krav som ställts i tillståndet och de åtaganden som gjorts under tillståndsprcessen. Fältgenomgången ska genomföras av anläggningstekniker och biologisk expertis.

- Fridlysta och rödlistade arter, som återfinns vid detaljprojekteringen, markeras ut och i största möjligaste mån undviks. I de fall som hotade eller fridlysta arter inte går att undvika kontaktas Länsstyrelsen för dialog om lämplig åtgärd eller eventuellt behov av dispens.
- Om anläggningsarbete kommer att ske intill naturvärdesobjekt utpekade vid inventeringen ska objektets gräns mot arbetsområdet märkas ut i terrängen under byggtiden.
- Om ingrepp sker i något vattendrag där det kan förekomma flodpärlmussla kommer inventering av sådana musslor att ske. Om musslor påträffas kontaktas länsstyrelsen för samråd om åtgärder.

Se även Komplettering 2020-11-06 avsnitt 2.2 Föreläggande avseende artskydd

6.12.5 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

I jämförelse med nollalternativet bedöms verksamheten orsaka **små negativa miljöeffekter** med avseende på biologisk mångfald och skyddade arter.

Den sumpskog som utgör NVO 25 kommer påverkas lokalt genom nedtagning av skog och vegetation vid breddning av befintlig väg. Vattengenomströmningen kommer säkerställas genom presenterade hänsynsåtgärder. Påverkan bedöms bli begränsad till skogliga värden och enbart lokal.

Eftersom samtliga naturvärden som identifierats antingen avgränsats från ansökansområdet, markerats som stoppområden eller hanteras som hänsynspassager gäller bedömningen oavsett var i ansökansområdet vindkraftverk och andra anläggningar placeras.

6.13 Kulturmiljö

6.13.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Nollalternativet innebär att pågående markanvändning i form av framförallt skogsbruk fortsätter. Risker för påverkan på kulturmiljölämningar finns då vid till exempel markberedning.

Om vindkraftverk istället uppförs på någon annan plats innebär det att kulturvärden i närområdet till de vindkraftverken skulle kunna påverkas. Om sådana vindkraftverk är lägre eller uppförs i områden med sämre vindresurs krävs fler vindkraftverk för att uppfylla målet om 100 procent förnybar elproduktion 2040 vilket i ett nationellt perspektiv skulle medföra att kulturvärden på fler platser påverkas.

6.13.2 Generellt om vindkraftparkers miljöeffekter på kulturmiljö

Påverkan på kulturmiljövärden kan delas in i två typer:

- Påverkan på värden på marken, lämningar, som i värsta fall kan skadas eller förstöras i samband med anläggningsarbeten och
- påverkan på värden som har med landskapets karaktär att göra, som kan påverkas visuellt av vindkraft.

Om intrång sker i en lämning blir förändringen för det aktuella objektet irreversibel. Även efter återställning och restaurering av området då parken är tagen ur bruk har eventuella kulturmiljöer på de platserna gått förlorade.

Vissa lämningar, *fornlämningar*, har särskilt skydd enligt kulturmiljölagen. Ingrepp i fornlämning eller fornlämningsområde är tillståndspliktiga enligt kulturmiljölagen.

Bevakningsobjekt innebär framförallt att man vid inventeringstillfället inte kunnat ta ställning till om lämningen är en fornlämning eller inte. Lämningar med denna beteckning måste därför alltid kontrolleras ytterligare före markingrepp.

Övriga kulturhistoriska lämningar omfattas inte av samma bestämmelser som fornlämningar men kan ha ett bevarandevärde omfattande både ett historiskt värde och ett upplevelsevärde – pedagogiskt värde.

Ett vindkraftverk är stort och syns på långt håll vilket kan påverka upplevelsen av en kulturmiljö på såväl korta som långa avstånd. I ett kulturlandskap kan upplevelsen variera beroende av vilka andra objekt som vindkraftverken samverkar med. Påverkan på upplevelsen av kulturmiljön är reversibel, det vill säga den upphör när vindkraftverket monteras ner, och ingen skada sker därmed ur ett kulturhistoriskt perspektiv.

6.13.3 Påverkan om vindkraftparken uppförs

Det finns inte några kända fornlämningar i ansökansområdet. Efter genomförda avgränsningar återfinns enbart tre kända kulturvärdesobjekt samt två platser med indikationer på potentiella kulturvärdesobjekt inom ansökansområdet.

De tre kända kulturvärdesobjekten som finns i ansökansområdet har betecknats som stoppområden med ett ytterligare buffertavstånd om 15 meter som är vindkraftfritt område för objektet Junosuando 335 (vindkraftsfritt område 24) och vindkraftsfritt område 10 (avser buffertavstånd till område för skydd av rovfågel, men täcker in kulturvärdesobjekten) för objekten Pajala 85:1 och Pajala 85:2. Dessa objekt redovisas nedan i Tabell 25. Det innebär att inga ingrepp kommer att ske i någon känd lämning.

Tabell 25. Skyddsåtgärder och påverkan på kulturmiljöer.

ID-nr	Lämningstyp/beskrivning	Skyddsåtgärder	Påverkan efter åtgärd
Pajala 85:1	Boplatsgrop.	Stoppområde S5 samt skyddsavstånd om minst 15 meter vindkraftsfritt område VF10.	Ingen risk för fysisk påverkan. Vindkraftverk syns/upplevs.
Pajala 85:2	Boplatsgrop.	Stoppområde S5 samt skyddsavstånd om minst 15 meter vindkraftsfritt område VF10.	Ingen risk för fysisk påverkan. Vindkraftverk syns/upplevs.
Junosuando 335	Tjärdal.	Stoppområde S12 samt skyddsavstånd om 15 meter vindkraftsfritt område V24.	Ingen risk för fysisk påverkan. Vindkraftverk syns/upplevs.
IP05	Husgrund, historisk tid. Ej redovisad på Vägkartan.	Om objekt påträffas undviks ingrepp om möjligt.	
IP09	Kalkkälla: oklart om modifierad.	Om objekt påträffas undviks ingrepp om möjligt.	

Risken för att fornlämningar ska påträffas i ansökansområdet bedöms mot bakgrund av vad som framkommit i kulturmiljöutredningen vara liten. En fältinventering kommer att genomföras i samband med detaljprojekteringen. Särskild uppmärksamhet kommer då att ägnas de platser där det enligt utredningen kan finnas en husgrund eller en kalkkälla (IP05 och IP09), se Tabell 25. Om sådana lämningar påträffas bedöms det vara möjligt att undvika ingrepp i dem om de inte ligger intill befintlig väg.

Risk för påverkan på upplevelsen av landskapet i bymiljön i Käymäjärvi som utgör område med bevarandevärd odlingslandskap samt vid kulturhistoriska miljöer på längre avstånd från ansökansområdet, till exempel område av riksintresse för kulturmiljö *Palokorva*, redovisas i avsnitt 6.14. På grund av det avstånd som föreligger till ansökansområdet kommer inga riksintresseområden eller övriga kulturmiljöområden, såsom kulturmiljöområdet vid Lovikka, att påtagligt påverkas ur ett landskapsperspektiv.

Struves meridianbåge är ett seriellt och transnationellt världsarv där Jupukka är en av fyra mätpunkter i Sverige som är inskrivna på världsarvslistan. Alla mätpunkter i meridianbågen, även de som inte är upptagna på världsarvslistan, är kopplade till varandra för att kunna genomföra en exakt mätning enligt trianguleringsmetoden. Förståelsen för helheten i val av mätpunkter och de utmaningar det innebär att genomföra mätningarna samt det internationella samarbetet som krävs är en viktig del i världsarvet. Dock är enbart fyra mätpunkter längst mätserien i Sverige utnämnda till världsarv.

Mätpunkten Jupukka inklusive en buffertzon är en av dessa och är belägen 11 km från planerad vindkraftpark. Den planerade vindkraftparken ligger inte inom buffertzonen och inte heller inom den korridor som trianguleringsmetoden utgör. Mellan korridoren och närmaste verk är

avståndet 3 km. Planerad vindkraftpark kommer inte påverka tillgängligheten till mätpunkten Jupukka utan besökare kommer ha en oförändrad möjlighet att besöka världsarvet.

Om man rör sig i de skogs- och myrmarker som regionen utgörs av är det lätt att få förståelsen för att det var en stor bedrift att i väglöst land och med tung utrustning ta sig till de otillgängliga mätplatserna. Denna förståelse bedöms inte påverkas av planerad vindkraftpark.

Planerad vindkraftpark bedöms inte heller påverka förståelsen för bedriften, som det vid tiden innebar, att på en internationell skala dela vetenskap och idéer i den gemensamma uppgiften som framtagande av Struves meridianbåge medförde.

Vad gäller förståelsen för val av mätpunkter bedöms planerad vindkraftpark kunna medföra en påverkan genom att vindkraftverken kommer att utgöra ett tydligt element i landskapsbilden. Detta utreds vidare i avsnitt 6.14.3 där påverkan på världsarvet ur ett landskapsperspektiv beskrivs.

Se även Komplettering 2020-11-06 avsnitt 2.5 Kulturmiljö.

6.13.4 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa miljöeffekter

- Samtliga kända lämningar i ansökansområdet har markerats som stoppområden där inga åtgärder kommer att vidtas. Därtill kommer ett ytterligare buffertavstånd om 15 meter som utgör vindkraftfritt område.
- I detaljprojekteringen, innan byggstart, kommer en fältgenomgång att göras av personer med kulturmiljökompetens för att säkerställa att det inte förekommer några fornlämningar på de platser där anläggningsåtgärder utförs och att inga åtgärder vidtas i strid med bestämmelserna i kulturmiljölagen. Om någon fornlämning eller annan kulturmiljölämning påträffas kommer den så långt som möjligt undantas från ingrepp. Om ingrepp inte kan undvikas tillämpas gällande kulturmiljölagstiftning.
- Om okända fornlämningar påträffas vid anläggningsarbeten kommer markarbetena avbrytas och kontakt tas med länsstyrelsen.
- Om det är nödvändigt med intrång i en fornlämning krävs särskilt tillstånd enligt kulturmiljölagen vilket Vattenfall i sådana fall kommer att ansöka om i erforderlig ordning.

6.13.5 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

För den lokala kulturmiljön bedöms skillnaden med nollalternativet bli **obetydlig**. Den planerade vindkraftsutbyggnaden bedöms medföra obetydliga till små negativa effekter på bymiljön och odlingslandskapet.

Sammantaget bedöms den påverkan som planerad vindkraftpark vid Käymävaara utgör på världsarvet Struves meridianbåge som **liten** och främst utgöra påverkan ur ett landskapsperspektiv. Påverkan på landskapsbilden är reversibel och försvinner om vindkraftverken monteras ner. Sett ur tidsperspektivet att världsarv ska bevaras för

mänskligheten idag och för all framtid kan de 30–40 år, som normalt är giltighetstiden för miljötillstånd för en vindkraftpark, anses utgöra en reversibel och temporär påverkan på världsarvet.

Bedömningen gäller med beaktande av de avgränsningar av ansökansområdet och de stopp-områden som gjorts oavsett var i ansökansområdet vindkraftverk och andra anläggningar placeras.

6.14 Landskapsbild

6.14.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Om planerad vindkraftpark vid Käymävaara inte uppförs kommer den loka landskapsbilden att fortsätta utvecklas som idag. Variationer i landskapet kommer främst att bestämmas av det skogsbruk som bedrivs i området. För att nå utsatta mål för förnyelsebar energi kommer vid ett nollalternativ vindkraftverk med stor sannolikhet uppföras i andra områden och där medföra en förändrad landskapsbild.

6.14.2 Generellt om vindkraftverks miljöeffekter på landskapsbilden

Påverkan på omgivande landskap och rådande landskapsbild är ofrånkomlig vid en etablering av vindkraft, oavsett i vilken typ av landskap etableringen sker. Graden av påverkan är dock beroende av landskapsbilden i det område etableringen genomförs samt vilken tålighet landskapet har för förändringar såsom en vindkraftsetablering.

Skogslandskap upplevs generellt som storskaligt och den täta vegetationen bidrar till relativt få och korta utblickar med begränsad sikt. Skogslandskap kan anses ha en högre tålighet för vindkraft i jämförelse med vindkraft i till exempel ett småbrutet odlingslandskap med små landskapsrum.

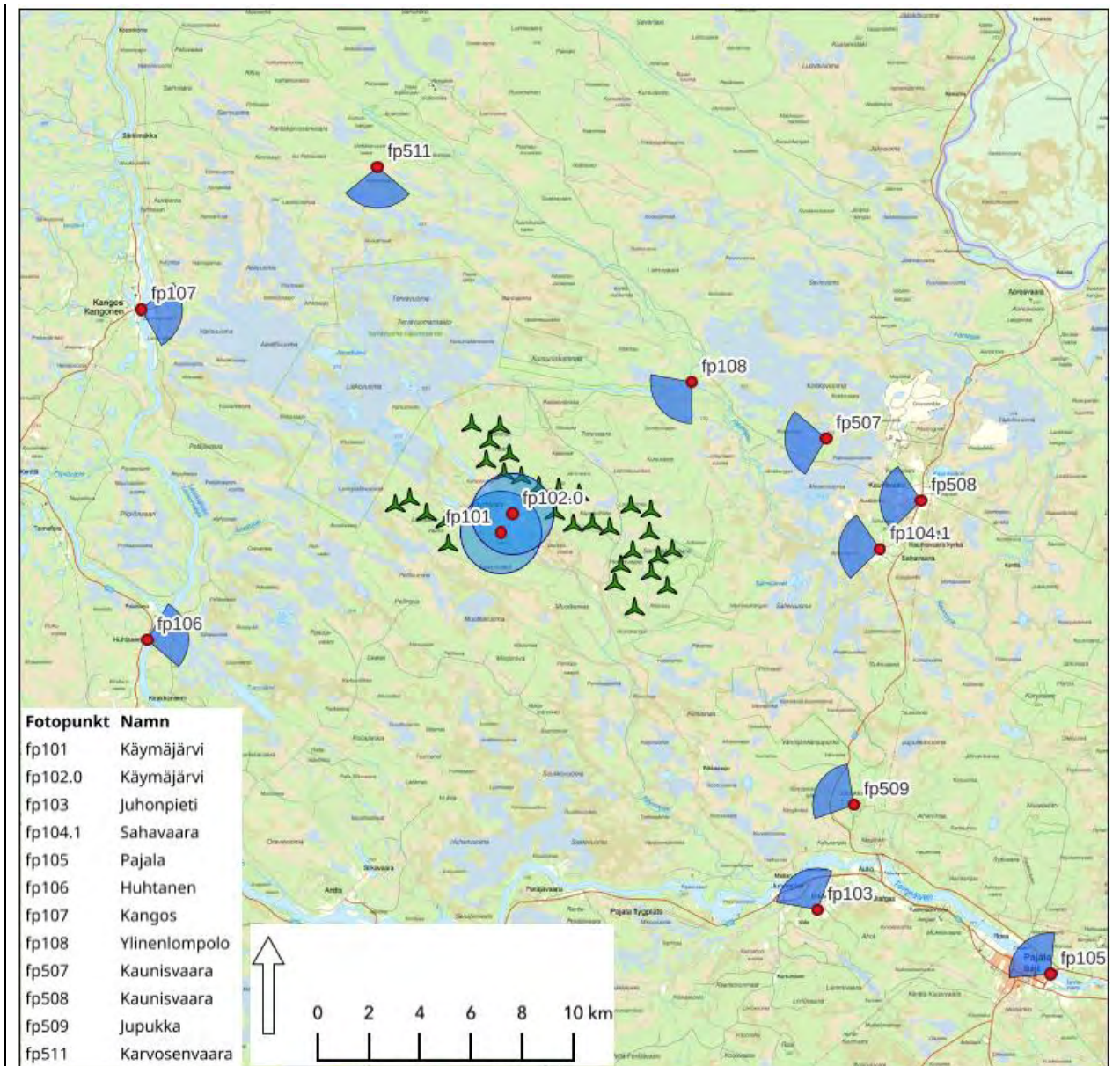
Landskapsbilden vid stora myrmarker och sjöar är till skillnad från skogsmarker vidsträckt och erbjuder långa siktlinjer men uppfattas även som ett storskaligt landskap. I ett vidsträckt landskap kan vindkraftverken vara synliga på stort avstånd från parken men med ökat avstånd minskar påverkan och vindkraftverken får en mer underordnad roll i landskapsrummet. Tåligheten beror även på vilka värden (kunskapsvärden, upplevelsevärden och bruksvärden) som landskapet innehåller. Inom forskningsprogrammet Vindval har en syntesrapport tagits fram som behandlar vindkraftens påverkan på människors intressen.⁴⁵ I rapporten konstateras att upplevelsen av ett landskap är subjektivt och det är då viktigt att förstå vem den berörda allmänheten är, vilka perspektiv på landskapet just dessa människor har och vilka värden som upplevs som viktiga. Landskapsbildspåverkan är således beroende av den enskilde brukaren av landskapet (till exempel näringsidkaren, friluftsidkaren eller betraktaren). Olika specifika sammanhang avgör påverkan på människors intressen och subjektiva värderingar spelar en stor roll. Med hänsyn till att upplevelsen av landskap, och i synnerhet upplevelsen av vindkraftens påverkan på

⁴⁵ Bengtsson Ryberg et al (2012)

landskapsbilden, är subjektiv är det inte möjligt att fastslå att en vindkraftsetablering generellt innebär en negativ påverkan.

6.14.3 Påverkan om vindkraftparken uppförs

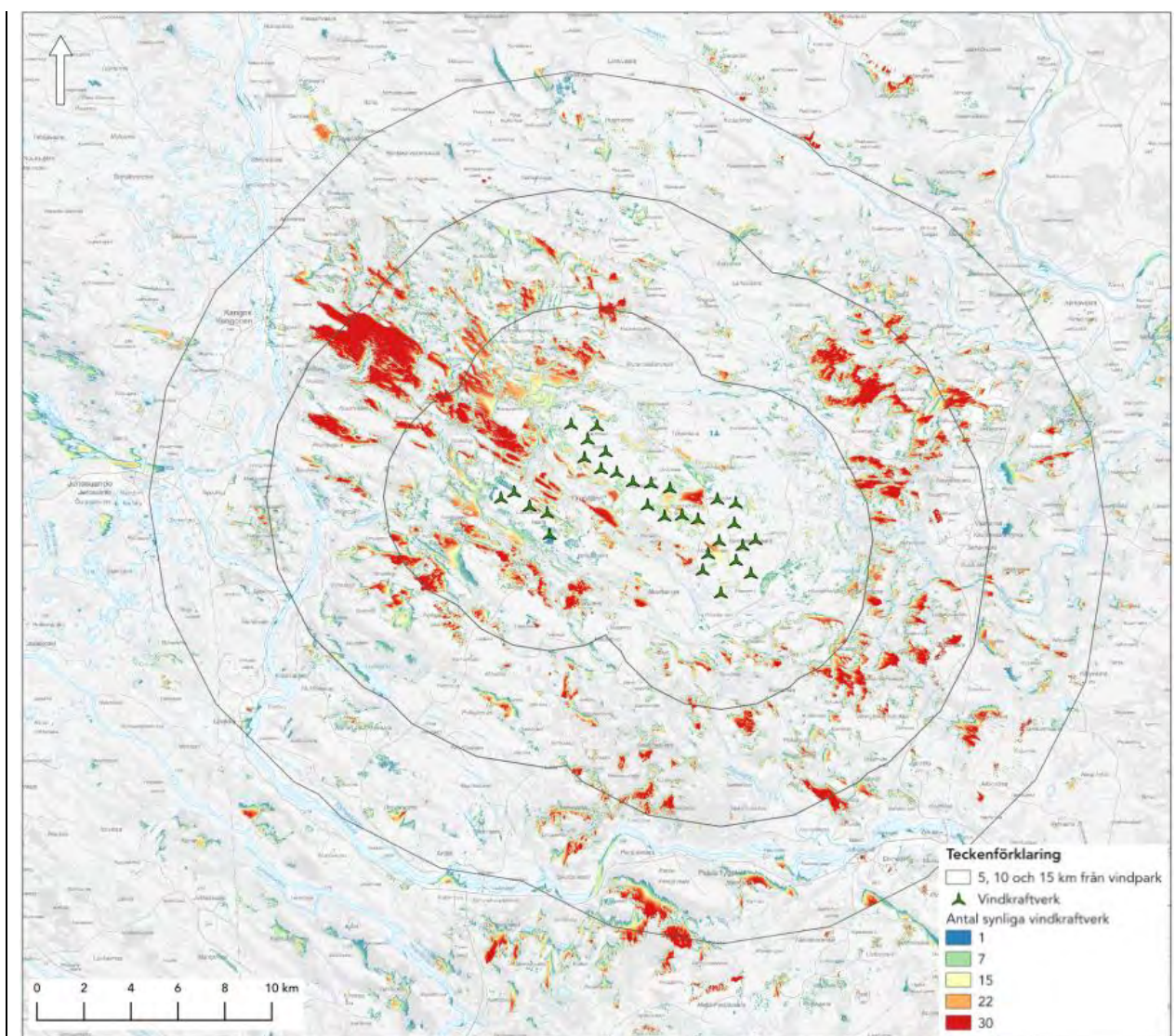
Etablering av vindkraftverk vid Käymävaara kommer medföra en förändring av landskapsbilden. För att åskådliggöra hur föreslagna vindkraftpark skulle kunna upplevas från omgivande landskap har ett antal fotomontage för båda exempellayouterna med en totalhöjd på 250 meter tagits fram. Framtagna fotomontage, beskrivning för hur dessa är framtagna, redogörelse för hindermarkering samt siktanalys beskrivs i bilaga 11. Sammanlagt presenteras fotomontage från 12 olika representativa fotopunkter, se figur 41 nedan.



Figur 41. Fotopunktskarta för framtagna fotomontage.

Fotopunkterna har valts i samråd med länsstyrelsen, kommunen, intresseorganisationer, samebyn och kringboende och representerar platser där många människor rör sig eller kan känna igen sig samt platser där vindkraftverken sannolikt kommer att synas.

Som ett komplement till fotomontagen har även siktanalyser genomförts. Metod för framtagande av siktanalys presenteras i bilaga 11. Resultatet av siktanalysen visar varifrån i landskapet det är teoretiskt möjligt att se den översta bladspetsen på vindkraftverken, se Figur 42.



Figur 42. Resultat av genomförd siktanalys med hänsyn tagen till skogshöjd för 30 vindkraftverk med totalhöjden 250 m enligt exempellayout 1.

Vindkraftverken kommer av flygsäkerhetsskäl att markeras med hinderbelysning i enlighet med de föreskrifter som gäller vid byggnation, se teknisk beskrivning och bilaga 11. Vattenfall har

tagit fram så kallade hinderljusanimeringar från några punkter i det omgivande landskapet. Dessa animeringar finns i digitalt format i bilaga 14.

Vid bedömning av vindkraftverkens påverkan på omgivande landskap kan influensområdet delas in i olika generella nivåer med olika påverkansgrad. I vindkraftparkens närhet och på upp till några kilometers avstånd, inom den så kallade *platsnivån* och *närområdesnivån*, kan verkens synlighet utgöra ett dominerande inslag i landskapsbilden från vissa platser som erbjuder vidare utblickar. Med ökande avstånd från vindkraftsetableringen, på *traktnivå*, ökar till viss del synligheten för den samlade vindkraftparken, men på längre avstånd har verken en mer underordnad roll i landskapet. I den yttre delen av traktnivån är den visuella påverkan generellt mycket låg. Beroende på vilken typ av landskap vindkraftverken placeras i varierar avstånden för de olika nivåerna. Verkens hinderbelysning syns under den mörkare delen av dygnet. Vidare kan vindkraftverken även upplevas olika beroende på väderförhållanden och årstid.

6.14.3.1 Platsnivå

Skogslandskapet inom projektområdet kan generellt beskrivas som relativt storskaligt med en låg komplexitet. Vindkraftparken bedöms bli som mest synlig från högre belägna punkter i terrängen samt vid öppen mark som myrmarker och kalhyggen där siktlinjerna är längre. För den som rör sig inom projektområdet med omnejd, inom cirka två kilometer från vindkraftverken, kommer etableringen att märkas genom att enstaka eller grupper av vindkraftverk kan synas i till exempel gläntor och våtmarker eller andra öppningar i skogen. Verken kan således stundtals och från vissa punkter i landskapet upplevas som dominerande.

Vid byn Käymjärvi kommer vindkraftparken att utgöra ett stort inslag i landskapsbilden då byn ligger i en relativt öppen dalgång på vardera sidan om en sjö mellan två höjdryggar där vindkraftverk är planerade. Byn ingår i ett område som är utpekad som ett bevarandevärdt odlingslandskap av lokalt intresse. Området har kulturvärden som grundar sig i ett långvarigt brukande av marken vilket resulterat i natur- och landskapsvärden. Två fotomontage är framtagna från vardera sidan om sjön i byn med inblick mot den planerade vindkraftparken, se figur 43 nedan.



Figur 43. Fotomontage som illustrerar vy från Käymjärvi.

Många av de boende i Käymjärvi äger mark inom ansökansområdet och landskapet kan därmed delvis ha ett bruksvärde vilket generellt innebär en ökad tålighet för förändrad landskapsbild.

6.14.3.2 Närområdesnivå

I förhållande till platsnivå ökar teoretiskt sett vindkraftparkens synlighet som helhet med avståndet. Cirka två till sju kilometer från projektområdets gräns präglas landskapet fortfarande av skogslandskap. Tillfälliga hyggen och kringliggande stora öppna marker som vattendrag och myrmarker utgör de längre utblicksmöjligheterna. Omgivande myrmarksområden bidrar i många fall till goda siktlinjer. Tillgängligheten till dessa myrmarker är dock stark begränsad under de delar av året då marken inte är frusen. Under vinterhalvåret används myrmarkerna för till exempel skoterkörning.

Fotomontagen visar att vindkraftverken vid fotopunkten Ylinenlompolo, på drygt 3 kilometers avstånd helt skymms av terräng och skog. De två fotomontage som är framtagna på cirka åtta kilometers avstånd från närmaste vindkraftverk, Sahavaara och Kokkovuoma, se Figur 44 visar att från dessa platser kommer delar av vindkraftparken att vara synliga. Dock kommer vindkraftverken ha en mer underordnad roll i landskapsbilden på grund av avståndet.



Figur 44. Fotomontage som illustrerar vy från Kokkovuoma.

Sammantaget kan konstateras att föreslagen vindkraftsetablering på en närområdesnivå, kommer att vara synlig i sin helhet enbart från delar av myrmarkerna nordväst om ansökansområdet, se Figur 42. Terrängen och skogen medför att sikten inom närområdesnivå i övrigt är begränsad. Samlad bebyggelse finns som närmast drygt åtta kilometer öster om ansökansområdet vid Sahavaara och Kaunisvaara. Fotomontage från Sahavaara visar att delar av vindkraftparken kommer att synas från delar av byn.

6.14.3.3 Traktnivå

Med traktnivå avses ett avstånd från projektområdet som överstiger cirka sju kilometer. Inom traktnivå präglas landskapet av en varierande terräng och skogsklädd vegetation och vidsträckt myrmarker. Siktlinjerna är i skogslandskapet mycket begränsade och Käymävaara vindkraftpark kommer endast delvis att vara synlig från vissa punkter. Vid de öppna myrmarkerna är vyerna vidsträckt och vindkraftparken i sin helhet kommer att vara synlig från flera platser, se Figur 42, men då enbart i fjärran.

Den visuella påverkan inom traktnivån är också starkt beroende av vilka meteorologiska förhållanden som råder. Vid soligt och klart väder kan vindkraftverken synas tydligt medan synligheten begränsas kraftigt vid mulet väder. På ett avstånd av tio kilometer och längre från projekt-

området bedöms verken vara synliga vid klart och soligt väder, men den visuella påverkan på ett så stort avstånd bedöms vara liten då verken är mindre framträdande och inbäddade i vida vyer.

Fotomontage har tagits fram från totalt åtta platser kring projektområdet inom traktnivå från bland annat Kaunisvaara, Huthanen och Juhonpieti, se figur 41 och bilaga 11. Bilderna visar att parken i sin helhet endast kommer att vara synlig från höjder eller myrmarken som erbjuder vidsträckta vyer. Ett exempel är fotomontaget från Juhonpieti, se figur 45 och bilaga 11.



Figur 45. Fotomontage som illustrerar vy från Juhonpieti.

Vid fotopunkt Huhtanen finns riksintresse kulturmiljö i *Palokorva*. Fotomontaget från Huhtanen visar att enbart toppen av delar av vindkraftparken är synliga från öppna områden, se bilaga 11. Riksintresset är beläget i låg terräng vid älvstranden och omgivet av skog. Med största sannolikhet kommer inga vindkraftverk att synas från riksintresset.

Vintertid, då marken är frusen och åtkomsten inte begränsas, kommer vindkraftparken i sin helhet att synas från stora delar av de stora myrmarkerna nordväst om ansökansområdet. Från Pajala, Kangos och Jupukka kommer delar av vindkraftparken att vara synliga vid vissa väderförhållanden men det stora avståndet gör att vindkraftverken inte har någon större påverkan på landskapsbilden utan mest uppfattas som någonting i fjärran. Inom traktnivå bedöms landskapspåverkan generellt bli liten

Fotomontage Jupukka, se bilaga 11, representerar vyn från världsarvet Struves meridianbåge. Bilden visar att samtliga vindkraftverk vid god sikt kan komma att synas från platsen. Enligt genomförd HIA, bilaga 10c, kan man från världsarvspunkten Jupukka tydligt se fyra av Struves meridianbåges mätpunkter som ingår i trianguleringskorridoren. Dessa punkter som fortfarande avtecknar sig i landskapet är lokaliserade både i Sverige och på andra sidan gränsen i Finland. Mätpunkternas placering och karaktär i landskapet i dessa fyra siktlinjer gör att man får en förståelse för varför dessa höjder valdes ut. Planerad vindkraftpark vid Käymävaara är synlig i en av dessa fyra siktlinjer, den mot mätpunkt Lumivaara åt norr. Siktlinjerna mot de övriga tre mätpunkterna är riktade bort från den planerade vindkraftparken som därför inte syns i dessa landskapsutsnitt. Den planerade vindkraftparken vid Käymävaara ligger utanför den inskrivna buffertzonen för världsarvet Jupukka och bryter inte siktlinjerna till närmaste mätpunkten Lumivaara eller de andra mätpunkterna. Men då vindkraftverken är höga och placeras på höjder i landskapet påverkas uppfattningen av förhållandena i landskapet. Eftersom planerade vindkraftverk utgör höga objekt som markant sticker upp i landskapet kan det medföra att övriga höjder blir mindre framträdande. I landskapet längst siktlinjen mot höjden vid Lumivaara

kommer vindkraftparken att medföra en visuell påverkan som kan medföra att uppfattningen av landskapet i övrigt ”plattas ut” och göra höjden vid Lumivaara mindre framträdande. Dock är avståndet mellan närmaste vindkraftverk och siktlinjen så pass stort (3 km) att man fortfarande tydligt kan se höjden vid Lumivaara om man vet var man ska titta.

6.14.3.4 Hinderbelysning

Även om det högintensiva vita ljus som sådana vindkraftverk som planeras vid Käymävaara måste markeras med är starkare än det medelintensiva röda ljus som lägre vindkraftverk markeras med kan det vara så att det röda ljuset uppfattas tydligare då rött är den färg vi fysiskt är gjorda för att uppfatta först. En simulering som visar hur vindkraftverken kan komma att upplevas nattetid har tagits fram från fotopunkterna i Käymjärvi, se den digitala bilagan 11. Ljusbilden inom vindkraftparken och i dess närhet kommer att förändras till följd av vindkraftsetableringen och den hindermarkering som verken enligt lag måste ha. En vindkraftsanläggning innebär att det tillkommer punktvis blinkande belysning men hur många av vindkraftparkens ljus som är synliga beror på var i landskapet man befinner sig samt verkstyp.

För de två exempellayouter som tagits fram kommer 16 av 30 turbiner i layout 1 och 15 av 30 turbiner i layout 2 att behöva högintensivt vitt, blinkande ljus för att leva upp till de föreskrifter om flyghindermarkering som för närvarande gäller, se bilaga 11. Övriga turbiner i respektive layout förses med lågintensivt rött fast sken. För ytterligare beskrivning av kraven på hinderbelysning, se teknisk beskrivning.

Se även yttrande 21-06-24 avsnitt 9.3 Påverkan från hinderljus m.m.

6.14.4 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa miljöeffekter

- Vindkraftverken kommer att ha neutral färg.
- Ingen reklam och inga andra logotyper än vindkraftverkens ägares och eventuellt tillverkarens kommer att förekomma på vindkraftverkens maskinhus.
- Hinderbelysningens ljusstyrka kommer att begränsas och regleras ner så långt det är möjligt inom ramarna för kraven i Transportstyrelsens föreskrifter. Det bedöms dock bli nödvändigt att hålla viss marginal för att säkerställa att kraven i föreskrifterna är uppfyllda.
- Synkronisering av hinderljus kommer att ske.
- Om nya system för behovsstyrd reglering av hinderbelysning blir tillgängliga på en kommersiell marknad och regelverk eller rättspraxis ändras är Vattenfall positiva till att använda sådana system för denna vindkraftpark. Detta förutsatt att det kan göras på ekonomiskt rimliga villkor.

Det är vanligt förekommande med åtaganden och villkor med innebörden att vindkraftverken ska ha en enhetlig utformning. Vid upphandling av större vindkraftparker i kuperad terräng har det dock visat sig att det ibland kan vara optimalt med vindkraftverk med olika höjd eller olika

rotordiameter på olika platser. Eftersom vindkraftverken ändå uppförs på olika höjd i terrängen bedöms en sådan utformning inte påverka landskapsbilden på annat sätt än vindkraftverk med samma storlek. Vattenfall åtar sig därför inte att uppföra vindkraftverk med enhetlig utformning.

6.14.5 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

Sammantaget kan konstateras att den planerade vindkraftparken är av sådan storlek att verken kommer att vara synliga i omgivande landskap och kan därmed från några platser uppfattas som dominerande i landskapsbilden.

Med utgångspunkt i att upplevelsen av landskap, och i synnerhet upplevelsen av vindkraftens påverkan på landskapsbilden, är subjektiv är det inte möjligt att fastslå att en vindkraftsetablering generellt innebär en negativ påverkan.

Jämfört med nollalternativet kommer planerad vindkraftsetablering främst att innebära en stor förändring av landskapsbilden kring byn Käymjärvi. Generellt är området i övrigt glesbefolkat och för kringliggande områden med bebyggelse kommer vindkraftparken enbart utgöra en marginell förändring av upplevelsen av landskapet.

På grund av det avstånd som föreligger till ansökansområdet kommer inga riksintresseområden eller övriga kulturmiljöområden, såsom kulturmiljöområdet vid Lovikka, att påtagligt påverkas ur ett landskapsperspektiv.

För världsarvet Struves meridianbåge kommer den planerade vindkraftparken att vara synlig i siktlinjen mot Lumivaara som är en av fyra trianguleringspunkter kring Jupukka. Detta kan medföra en liten till måttlig påverkan på förståelsen till varför mätpunkten Lumivaara valts ut vid trianguleringsmätningen.

Kringliggande naturreservat har inga uttalade friluftsvärden och påverkan på landskapsbilden inom dessa områden bedöms därmed som mindre relevant.

För de företag som bedriver besöksverksamhet inom området kan den förändrade landskapsbilden uppfattas som negativ då "vildmarkskänslan" är den karaktär som man idag värdesätter.

Med utgångspunkt i ovan beskrivningar och utifrån presenterade bedömningsgrunder bedöms den sammantagna påverkan på landskapsbilden ha **måttligt negativ effekt**.

Det kommer inte vara möjligt att bygga fler eller högre vindkraftverk än vad som redovisats i exempellayout 1 och därmed i fotomontage och siktanalys. Som framgår av kartor i delområdespromemorian, bilaga 3, behöver vindkraftverken placeras med vissa avstånd från varandra. Det är därför inte möjligt att placera vindkraftverken på helt andra sätt inom ansökansområdet (till exempel att placera alla vindkraftverken eller betydligt fler kraftverk än i exempellayouterna på Käymävaara) på ett sådant sätt att påverkan på landskapsbilden blir helt annorlunda mot vad som framgår av framtagna fotomontage och siktanalys. Om man skulle jämföra fotomontage för olika alternativa placeringar av vindkraftverk inom ramen för

ansökansområdena skulle man kunna uppfatta skillnader med ögat. Själva upplevelsen av hur vindkraftparken påverkar landskapsbilden skulle dock knappast skilja sig åt på ett sådant sätt att det har betydelse för prövningen. Bedömningen gäller därmed oavsett var vindkraftverken placeras inom ansökansområdet.

6.15 Mark och jord

6.15.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Vindkraftsanläggningen kommer att ta i anspråk mindre markområden inom ansökansområdet som idag används för skogsbruk. Om vindkraftparken inte uppförs kan skogsbruket fortsätta såsom det bedrivs i dagsläget.

6.15.2 Markbehov för vindkraftparken

Det markbehov som är nödvändigt för vindkraftparken beskrivs i den tekniska beskrivningen. Tabell 26, nedan sammanställer detta.

Tabell 26: Vindkraftparkens ytbehov. Ytbehoven baseras på tidigare erfarenhet och uppskattningar varför de ska ses som ungefärliga.

Anläggningsdel	Kommentar	Sammanlagt ytbehov för vindkraftparken, samt procentandel av ansökansområdet (1500 ha)
Fundament och kranplats	Cirka 15 000 m ² (1,5 ha) per vindkraftverk, varav en tredjedel hårdgjord och resterande del ej hårdgjord men röjd från hög växtlighet och delvis markberedd.	Cirka 45 hektar, cirka 3 procent.
Ny väg	Exempellayout 1: 28 km med en bredd om ca 15–25 m Exempellayout 2: 26 km med en bredd om ca 15–25 m Bredden är beroende av vägens lutning och eventuell kurvradie.	Cirka 40 – 68 ha, cirka 3-4 procent beroende på parklayout och vägbredd.
Breddning och förstärkning av befintlig väg	Exempellayout 1: 15 km med en bredd om ca 15–25 m Exempellayout 2: 15 km med en bredd om ca 15–25 m Bredden är beroende av vägens lutning och eventuell kurvradie.	Cirka 22 – 38 ha, cirka 1-2 procent beroende på parklayout och vägbredd. Den befintliga vägens bredd är inkluderad i ovan beräknat ytanspråk.
Anslutning till överliggande elnät	Ställverk för transformering av spänningsnivå.	Cirka 0,1 - 0,2 ha, mindre än 0,1 procent.
	Summa ytbehov:	Cirka 107 – 151 ha, mindre än 10 procent.
Kringverksamhet: Eventuellt batterilager	Behovet ej fastställt.	Cirka 0,4 – 0,5 ha, mindre än 0,1 procent.
Kringverksamhet: Eventuellt mobilt datacenter	Behovet ej fastställt.	Cirka 0,3 ha, mindre än 0,1 procent.
Eventuell övrig kringverksamhet	För betongproduktion och platskontor. Behovet ej fastställt. I första hand placeras dessa invid länsväg 884.	Cirka 5 ha, ca 0,3 procent.

Vid sidan av markanspråk på grund av själva vindkraftparken kommer också anslutning till överliggande nät och eventuell ny täktverksamhet medföra behov av att ta naturmark i anspråk. Anslutning till överliggande nät kommer att prövas särskilt enligt ellagen medan en eventuell ny täktverksamhet kommer att hanteras separat i enlighet med miljöbalkens regler om miljöfarlig verksamhet. Anslutningsalternativ till överliggande nät beskrivs vidare i avsnitt 2.3 Elanslutning.

Se även bilaga 1 till Komplettering 2020-11-06.

6.15.3 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa miljöeffekter

Åtgärder för att förebygga, hindra, hindra och motverka föroreningar till följd av utsläpp av petroleumprodukter och andra kemikalier redovisas i avsnitt 6.6.3.

Vattenfall strävar alltid efter att hålla nere markanspråket för vindkraftkraftanläggningar, både för att begränsa markingrepp och av ekonomiska skäl. Krav kommer att ställas på begränsning av ytor vid upphandling av vindkraftverken.

Inga eventuella kringverksamheter kommer att placeras i restriktionsområden med undantag för de vindkraftfria områden som markerats på grund av fåglar, branter eller avstånd till bostäder. Detta kommer att ske genom att undvika de stoppområden och hydrologiska buffertområden som finns inom ansökansområdet. I första hand kommer sådana ytor som ändå behöver tas i anspråk för vindkraftparken väljas vid placering av kringverksamheter. Om annan naturmark behöver tas i anspråk kommer anmälan enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken att göras.

6.15.4 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

Mark kommer att behöva tas i anspråk för vindkraftparken. Den genomgång av ytanspråk som presenteras i Tabell 26 visar att ytanspråket i stort är lika för de båda exempellayouterna och detta förhållande gäller oavsett var vindkraftverken placeras. Färre vindkraftverk kommer dock att medföra ett mindre ytanspråk.

Oavsett vilken utformning av vindkraftparken som väljs kommer markingreppet enbart att påverka en liten andel om cirka 1,5 km² eller cirka tio procent av ansökansområdet, som har en total areal på cirka 15 km² varför skogsbruket på övrig mark kan fortgå. Vidare är ianspråktagandet inte irreversibelt. Efter avveckling kan marken återigen användas för skogsbruk där vägar som anlades i samband med uppförande av vindkraftparken fortsatt kan användas beroende på markägarnas önskemål. Avvecklingen av vindkraftsanläggningen beskrivs i den tekniska beskrivningen.

Vid ett nollalternativ skulle skogsbruk fortsatt kunna bedrivas på de ytor som tas i anspråk för vindkraftparken. Nyttan för skogsnäringen bedöms dock vara större vid en vindkraftsanläggning med avseende de intäkter det medför i form av arrende. Markingreppen bedöms medföra **obetydliga miljöeffekter**.

6.16 Hushållning med material, råvaror och energi

6.16.1 Utveckling om vindkraftparken inte uppförs (nollalternativet)

Ett nollalternativ innebär att vindkraftparken vid Käymävaara inte byggs och att de material, de råvaror och den energi som åtgår för detta inte kommer att användas till detta syfte. Det avfall som kommer att uppkomma uteblir. Utifrån vad som antagits om ett sådant scenario, se avsnitt 6.1, är det dock rimligt att anta att vindkraft kommer att uppföras på annan plats och att material, råvaror och energi då istället tas i anspråk där.

Vid ett nollalternativ uteblir även den produktion av förnybar el som vindkraftparken vid Käymävaara skulle medföra. Den goda vindresurs som finns i området lämnas då outnyttjad. Anläggning för elproduktion från annan ny vindkraft, alternativt el från annan ny förnybar källa kommer då sannolikt att installeras istället. Om den förnybara elproduktionen kommer från vindkraft finns en stor risk att vindresursen på dessa lokaliseringar skulle vara sämre än den vid Käymävaara vilket gör att fler vindkraftverk behöver byggas för att ge samma elproduktion. Alternativt kommer el behöva importeras från Europa och då produceras av den europeiska elmixen.

6.16.2 Generellt om vindkraftverks miljöeffekter på hushållning med material, råvaror och energi

6.16.2.1 Råvaror och energi

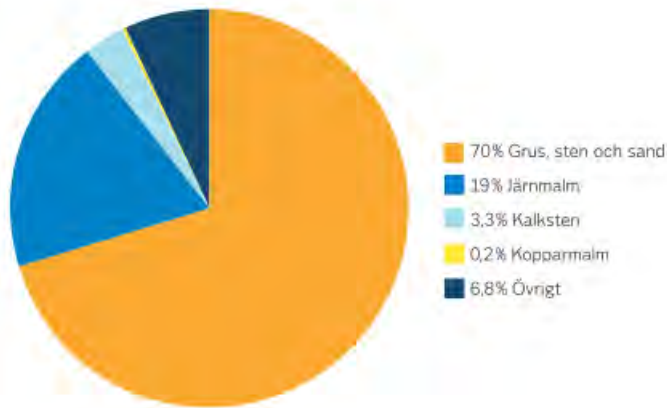
Nedan beskrivs det material och de råvaror som krävs för produktion, drift och underhåll av vindkraftverk ur ett livscykelperspektiv, per genererad kilowattimme, i Vattenfalls nordiska vindkrafttillgångar.⁴⁶ Uppgifterna är hämtade från en livscykelanalys som Vattenfall utförde år 2016 av vindkraftverk i Norden uppförda under åren 2002 – 2013. Eftersom de vindkraftverk som analyserats är betydligt lägre och inte har lika stor installerad effekt som de vindkraftverk som planeras vid Käymävaara kommer behovet av resurser per producerad kilowattimme att vara betydligt lägre för de sistnämnda vindkraftverken. Beskrivningen avgränsas till de mest använda resurserna varav vatten är den resurs som det går åt allra mest av sett till vikt. Utöver vatten har de material som representerar ungefär 95 procent av resterande resursanvändning för vindkraftverket inkluderats i tabellen. Resurser som förbrukas i stor mängd utöver vatten är grus, sand och sten som används i den betong som nyttjas framförallt i fundamenten samt till material för vägar och ytor. Utöver det är förbrukningen av järn stor då det används för att tillverka det stål som ingår i de flesta delar i ett vindkraftverk, framförallt tornet. Andra metaller som används är aluminium, koppar samt små mängder jordartsmetaller. Se även Figur 46 och Tabell 27 nedan.

Tabell 27. Resursanvändning för vindkraftverk per genererad kWh⁴⁷ (exklusive distribution). Uppgifterna avser vindkraftverk uppförda 2002 – 2013. Resursanvändningen per producerad kilowattimme för vindkraftverken vid Käymävaara bedöms bli betydligt lägre.

Resurs	Resursanvändning	Enhet
Aluminium i malm	0,22	g/kWh
Grus, sand och sten	21	g/kWh
Jord	4,2	g/kWh
Järn i malm	6,5	g/kWh
Kalksten	0,92	g/kWh
Koppar i malm	0,052	g/kWh
Vatten, olika källor	270	g/kWh

⁴⁶ Vattenfall, 2016a

⁴⁷ Vattenfall, 2016a



Figur 46. Fördelning av resursanvändning ur ett livscykelperspektiv, per kilowattimme (vatten exkluderat).

6.16.2.2 Avfall

Under byggnation består avfall och restprodukter främst av hushållsavfall, brännbart, papp, metall, osv, som sorteras på platsen och hämtas för återvinning eller energiåtervinning. Det kan även uppkomma farligt avfall i form av förorenad jord vid eventuellt läckage av olja eller diesel vid tankning av maskiner eller arbeten ute i fält. Sådana läckage anmäls omgående till tillsynsmyndigheten och jorden grävs upp och omhändertas på ett sådant sätt att ytterligare påverkan på omgivande natur eller mark inte kan ske. Vid behov skickas den förorenade jorden på sanering och omhändertas. I samband med transporter av utrustning och komponenter kommer emballage tas om hand, sorteras och återvinnas.

Vid anläggande av vägar och andra ytor eftersträvas massbalans och schaktmassor nyttjas främst som utfyllnadsmaterial. Vegetationsskiktet och matjorden bibehålls också inom området, och kan främst nyttjas som släntbegräddning. Även så kallat GROT (grenar och toppar) från avverkingen hanteras främst inom området, då det oftast inte är ekonomiskt eller miljömässigt försvarbart att köra iväg detta.

Mängden avfall under anläggningskedet beror på antal arbetare i området, hur intensivt anläggningsarbetet utförs och vilka arbetsmetoder som används.

Det avfall som uppkommer under drift utgörs till största delen av spilloljor, oljefilter, oljebemängda trasor och lysrör som är delar i ett normalt service- och underhållsarbete. Farligt avfall som uppstår omhändertas enligt gällande regler och driftorganisationens rutiner för egenkontroll. Övrigt avfall sorteras och omhändertas enligt gängse rutiner.

Mängder avfall under driftskedet beror på typ av verk och serviceintervall. Normalt genomgår vindkraftverk en till två större servicearbeten varje år och där emellan normalt underhållsarbete. Vid större driftsstörningar eller fel kan mängden arbete och även restprodukter och avfall öka.

Avfallssituationen i avvecklingsfasen är relativt lik den som uppstår under byggskedet. Den beskrivs i avsnitt 10.3 i den tekniska beskrivningen.

Avfall som uppstår från vindkraftparkens byggnation, drift, underhåll och nedmontering utifrån ett livscykelperspektiv redovisas per genererad kilowattimme i Tabell 28 nedan. Redovisningen utgår från Vattenfalls totala nordiska vindkrafttillgångar 2016.

I samband med produktion, drift och underhåll av vindkraftverken uppstår mindre än 0,1 gram farligt avfall per genererad kilowattimme. Det uppstår även avfall av metaller varav merparten återvinns. Avfall som transporteras till avfallshantering uppgår till cirka 20 gram per genererad kilowattimme, varav den största delen utgörs av betong från tornen som uppstår vid nedmontering av anläggningarna. Avfall som skickas till förbränning uppgår till cirka 0,17 gram per genererad kilowattimme. Eftersom dessa siffror representerar vindkraftverkens livscykel uppstår en del av avfallet på andra geografiska platser än platsen där vindkraftverken anläggs.

Tabell 28. Mängd avfall som uppstår per genererad kWh (avser Vattenfalls Nordiska portfölj 2016⁴⁸, avfallsmängden per producerad kilowattimme för vindkraftverken vid Käymävaara bedöms bli betydligt lägre).

Avfall	Mängd avfall	Enhet
Farligt avfall	0,085	g/kWh
Aluminium till återvinning	0,029	g/kWh
Koppar till återvinning	0,038	g/kWh
Bly till återvinning	0,0029	g/kWh
Stål till återvinning	2,7	g/kWh
Zink till återvinning	0,00045	g/kWh
Annat avfall till återvinning	0,065	g/kWh
Avfall till förbränning	0,17	g/kWh
Övrigt bortskaffande (inklusive deponi)	20	g/kWh
Totalt	23,09	g/kWh

6.16.3 Påverkan om vindkraftparken uppförs

Såväl resursanvändning som uppkomst av avfall per genererad kilowattimme påverkas av den totala mängden el som vindkraftverket kan producera under sin livslängd. De vindkraftverk som kommer att vara aktuella att bygga vid Käymävaara är sannolikt mer effektiva vad gäller materialanvändning per genererad kilowattimme än de verk som ligger till grund för ovan beräkningar varför resursanvändning och avfallsmängder kan komma att bli betydligt lägre än vad som redovisas i tabellerna.

Vindkraftsparken beräknas i de olika exempellayouterna kunna producera 810 respektive 820 GWh förnybar el per år vilket avrundat motsvarar cirka 0,8 TWh. Detta motsvarar elförbrukningen av hushållsel hos 160 000 hushåll om respektive hushåll förbrukar 5 000 kWh per år. Beroende på bland annat möjligheterna att ansluta effekt till överliggande elnät kan den totala produktionen komma bli mindre.

⁴⁸ Vattenfall, 2016a

Elproduktionen utgör även en betydande andel av de 60 TWh per år vindkraft som Energimyndigheten bedömer behövs för att Sverige ska kunna uppnå 100 procent förnybar elproduktion år 2040⁴⁹.

I avsnitt 7 i den tekniska beskrivningen beskrivs det material och de naturtillgångar som bedöms krävas för att anlägga vindkraftparken vid Käymävaara.

6.16.4 Åtgärder för att förebygga, hindra, motverka och avhjälpa effekter

Eftersom hushållning av material, resurser och energi per genererad kilowattimme beror på den mängd el som parken kan generera under sin livstid är det ur ett hushållningsperspektiv viktigt att vindkraftsparken utformas på ett sådant sätt som möjliggör att vindkraftverken kan producera el på ett optimalt sätt sett till platsens förutsättningar. Detta leder i förlängningen till att färre antal vindkraftverk behöver uppföras för att generera samma mängd el totalt sett i Sverige.

Naturgrus kommer inte att användas vid anläggande av vägar och ytor då detta är en begränsad naturtillgång.

6.16.5 Miljöeffekter jämfört med nollalternativet

Vindkraftparken kommer att medföra att en betydande mängd förnybar el tillförs den svenska elproduktionen. Utifrån redovisningen i avsnitt 6.16.2 samt avsnitt 7 i den tekniska beskrivningen görs bedömningen att elproduktionen kan genomföras på ett resurseffektivt sätt. Den mängd avfall som kommer att uppstå bedöms vara skälig den mängd elproduktion som förväntas.

Ett nollalternativ medför sannolikt att förnybar elproduktion kommer att installeras på annan plats. Med hänsyn till de goda vindförhållandena vid Käymävaara bedöms risken vara stor att detta sker på platser med sämre vindförhållanden och därmed på ett mindre resurseffektivt sätt. Om en sådan installation uteblir kommer elen behöva importeras från Europa med ett större fossilt inslag och då även sannolikt på ett ännu mindre resurseffektivt sätt.

Sammantaget konstateras att planerad vindkraftpark kommer att medföra **positiva miljöeffekter** avseende hushållning med material, resurser och energi i jämförelse med nollalternativet förutsatt att elen i nollalternativet produceras antingen av andra vindkraftparker lokaliserade i sämre vindförhållanden eller importeras till Sverige och därmed produceras med en europeisk energimix.

6.17 Hushållning med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt (inklusive riksintressen)

Effekter på Natura 2000-områden beskrivs i avsnitt 6.18 nedan.

⁴⁹ Energimyndigheten, 2018

Nedan beskrivs bedömning av påverkan på hushållning med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt baserat på vidtagna skyddsåtgärder och genomförda utredningar.

6.17.1 Jord- och skogsbruk

I området bedrivs idag inte jordbruk och ansökansområdet består inte av någon brukningsvärd jordbruksmark. Påverkan på jordbruksproduktionen uppkommer därför inte.

Vattenfall har avtal med berörda markägare, bland annat Pajala, Tarendö och Junosuando socknars allmänningskog, om uppförande av vindkraftparken. Som framgår av avsnitt 6.15 kommer de anläggningar som uppförs att medföra ett ur skogsbruksperspektiv begränsat markanspråk. Erfarenheten är att skogsbruk och vindkraft är väl förenliga verksamheter. Vindkraftparken bedöms inte påtagligt försvåra ett rationellt skogsbruk.

Markanspråk beskrivs i avsnitt 6.15.2 ovan. Större delen av de ytor som tas i anspråk bedöms vara skogsmark.

6.17.2 Käymjärvi (riksintresse rennäring)

Som nämnts i avsnitt 5.4.1 är ansökansområdet beläget inom riksintresse för rennäring.

Flyttleder och arbetshagar inom kärnområdet berörs inte av den planerade vindkraftparken.

WSP delar i rennäringsanalysen Muonio samebys uppfattning att riksintressets värden som kalvnings- och sommarbetesland inte finns uppe på höjderna i området, utan på myrholmar, myrkanter och i form av frodigt sommarbete på de vida myrkomplexen Tervavuoma och Kokkovuoma. Den lokala effekten av det direkta betesbortfallet uppe på höjderna bedöms därför vara av obetydlig konsekvens för de värden som legat till grund för utpekandet av rennärings riksintresse. Några samband för rennärings bryts inte heller av den planerade vindkraftparken.

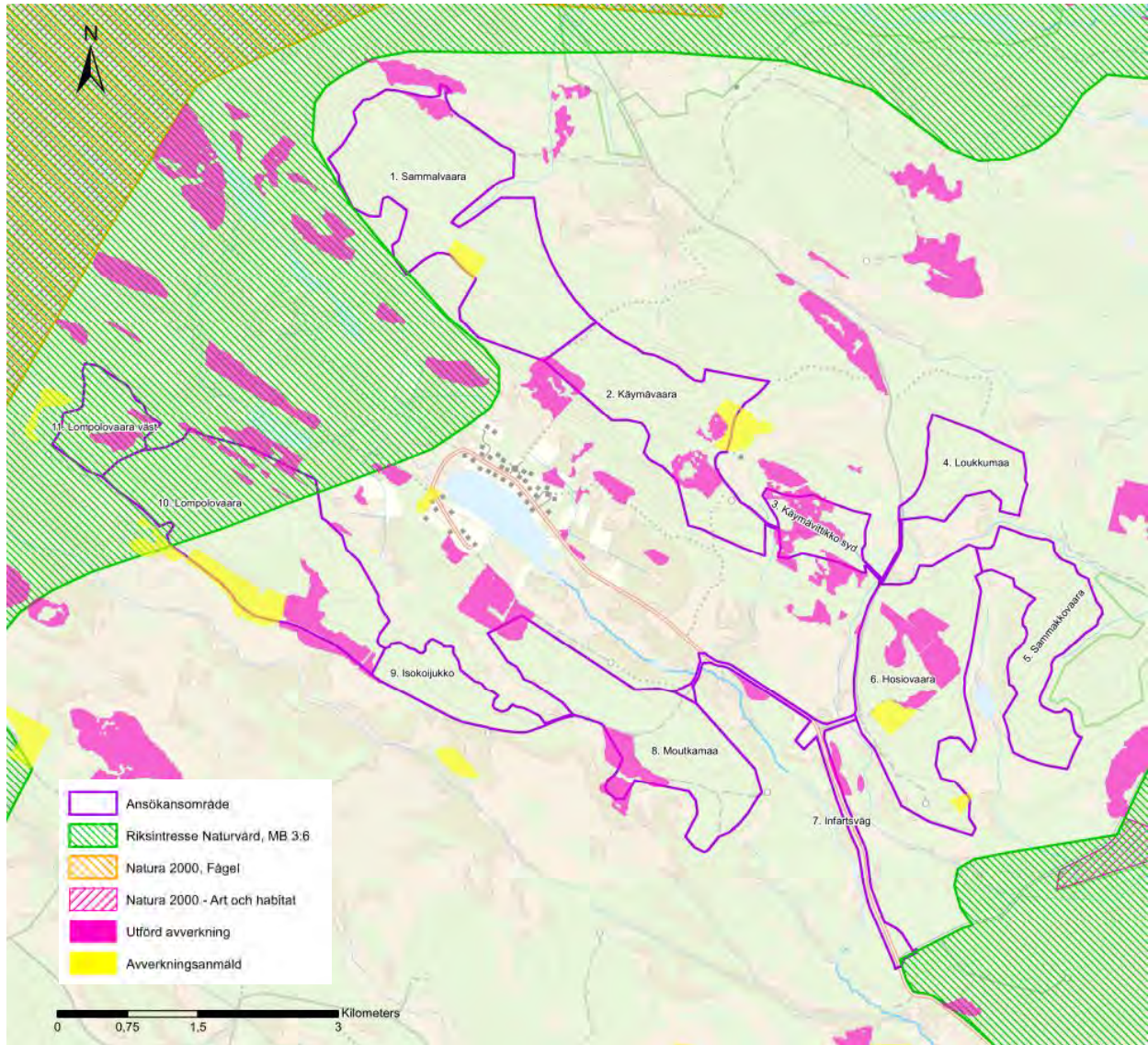
Representanter för Muonio sameby har uttryckt att det finns god tillgång på tillgängliga kalvningsplatser och högkvalitativt sommarbete ute på de stora myrkomplexen. Den kvarstående effekten av det potentiella bortfallet av kalvnings- och sommarbetesland, med den föreslagna skyddsåtgärden (begränsning i tid på året av ljudpåverkande aktiviteter, se avsnitt 6.7.4, bedöms därför medföra en liten negativ konsekvens under byggfasen.

Den samlade bedömningen är att det fortsatt kommer att vara möjligt att bedriva renskötsel i området och att rennärings bedrivande inte påtagligt försvåras om vindkraftparken byggs.

6.17.3 Ainettivuoma (riksintresse naturvård)

En mindre del av ansökansområdet på den nordvästra delen av Lompolovaara ligger inom eller i direkt anslutning till riksintresseområdet Ainettivuoma (N23). Ansökansområdet omfattar cirka 254 hektar inom riksintresseområdet, vilket är cirka en procent av riksintresseområdets totala utbredning. Inom den del av ansökansområdet som ingår i riksintresseområdet Ainettivuoma

återfinns inga myrmarker eller myrholmar och rationellt skogsbruk pågår. I Figur 47 visas genomförda och planerade avverkningar tillsammans med utpekade riksintresseområde.



Figur 47 Avverkning och riksintresse naturvård och Natura 2000

Vid genomförd naturvärdesinventering, fågelinventering och hydrologisk utredning har inga värdeområden identifierats inom den del av ansökningsområdet som omfattas av riksintresset, se avsnitt 5.9, 5.10 och 5.12.

De inom riksintresset utpekade värden som teoretiskt skulle kunna påverkas har koppling till hydrologi och fågelliv. I den hydrogeologiska utredningen har de hydrologiska värdena identifierats till att koppla till naturreservatet Tervavuoma, vilket diskuteras i avsnitt 6.18. De hydrologiska värdena återfinns inte på höjden Lompolovaara där ansökningsområdet överlappas av riksintresseområdet. Stora avgränsningar har genomförts vid framtagande av

ansökansområdet för att minimera påverkan på identifierade värden från genomförda utredningar och inventeringar. Samtliga naturvärdesobjekt och hydrologiska värden inom ansökansområdet utom ett fåtal i anslutning till befintligt vägnät har undantagits från alla former av etablering. Vid samtliga korsningar av mindre vattendrag och där befintlig väg är lokaliserad nära våtmark eller områden med hydrologiska värden har platsspecifika åtgärder, så kallade hänsynspassager, tagits fram, se bilaga 5b. Vindkraftsetableringen kommer därmed inte medföra någon påverkan på de hydrologiska förhållandena inom riksintresseområdet Ainettivuoma.

Omfattande inventeringar och utredningar gällande förekomsten av vindkraftskänsliga fågelarter har genomförts i ett stort utredningsområde som innefattar delar av riksintresset. Ett antal känsliga arter har identifierats och rekommenderade skyddsåtgärder för dessa arter har vidtagits genom att helt utesluta stora delar av det ursprungliga utredningsområdet från ansökansområdet.

Baserat på de utredningar och inventeringar som genomförts och de bedömningar som redovisas i avsnitt 6.9, 6.10 och 6.12 bedöms verksamheten inte orsaka påtaglig skada på riksintressets naturvärden, skyddsvärda arter eller hydrologi.

6.17.4 Jupukka-Tervajoki-Ahvenvuoma (riksintresse naturvård)

Söder och öster om ansökansområdet, till mindre del direkt angränsande och till större del på ett avstånd om cirka fyrahundra meter till två kilometer, finns riksintresseområdet Jupukka-Tervajoki-Ahvenvuoma (N37). Produktionsinriktat skogsbruk pågår inom delar av riksintresset, se Figur 47.

De värden i riksintresseområdet som teoretiskt skulle kunna påverkas har koppling till hydrologi och fågelliv. I den hydrogeologiska utredningen har de hydrologiska värdena identifierats till att koppla till naturreservatet Tervajoki, vilket diskuteras i avsnitt 6.18. Stora avgränsningar har genomförts vid framtagande av ansökansområdet för att minimera påverkan på identifierade värden från genomförda utredningar och inventeringar. Samtliga naturvärden och hydrologiska värden inom ansökansområdet utom ett fåtal i anslutning till befintligt vägnät har undantagits från alla former av etablering. För de korsningar av mindre vattendrag och ingrepp intill befintlig väg nära våtmark eller områden med hydrologiska värden som utgör förbindelse till riksintresset har platsspecifika åtgärder, så kallade hänsynspassager, tagits fram, se bilaga 5b. Vindkraftsetableringen kommer därmed inte medföra någon påverkan på de hydrologiska förhållandena inom riksintresseområdet Jupukka-Tervajoki-Ahvenvuoma.

Omfattande inventeringar och utredningar gällande förekomsten av vindkraftskänsliga fågelarter har genomförts i ett stort utredningsområde som innefattar delar av riksintresset. Ett antal känsliga arter har identifierats och rekommenderade skyddsåtgärder för dessa arter har vidtagits genom att helt utesluta stora delar av det ursprungliga utredningsområdet från ansökansområdet.

Baserat på ovan och de bedömningar som redovisas i avsnitt 6.9, 6.10, 6.12 och 6.18 bedöms verksamheten inte orsaka påtaglig skada på riksintressets naturvärden, skyddsvärda arter eller hydrologi.

6.17.5 Palokorva (riksintresse kulturmiljö)

Palokorva (K52) utgör område av riksintresse för kulturmiljövård enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. I riksintressebeskrivningen motiveras riksintresseområdet med att det där finns bruksmiljö med masugn. Området återfinns cirka 9,5 kilometer väster om vindkraftparken och eventuell påverkan skulle teoretiskt sett enbart kunna bestå av en visuell påverkan. Som beskrivs i avsnitt 6.14 kommer dock inga vindkraftverk att vara synliga från riksintresset varpå ingen påverkan bedöms uppkomma.

6.17.6 Övriga riksintressen

För övriga riksintressen som redovisas i Tabell 29 nedan är avståndet så stort eller värden av sådan art att det inte bedöms finnas någon risk för att de påverkas på ett sådant sätt att påtaglig skada eller påtagligt försvårande kan uppstå.

Påverkan på Natura 2000-områden beskrivs i avsnitt 6.18 nedan.

Tabell 29. Övriga riksintresse enligt 3 och 4 kap. miljöbalken.

Benämning	Typ av riksintresse	Avstånd från vindkraftpark	Påverkan och ev skyddsåtgärder
Lainio (N18)	Naturvård	Ca 6,5 km	Ingen påverkan
Lainiobågen (N24)	Naturvård	Ca 6,5 km	Ingen påverkan
Torneälven (N15)	Mineral	Ca 8,5 km	Ingen påverkan
Pellivuoma	Mineral	Ca 1,6 km	Ingen påverkan
Tapuli	Mineral	Ca 6,5 km	Ingen påverkan
Sahavaara	Mineral	Ca 6,5 km	Ingen påverkan
Lainioälven (FBD 10)	Friluftsliv	Ca 6,5 km	Ingen påverkan
Torne-Muonio älvdal (FBD 07)	Friluftsliv	Ca 8,5 km	Ingen påverkan

6.17.7 Lågflygningsområde Norrbotten (område av betydelse för totalförsvarets militära del)

Ansökningsområdet är delvis beläget i utkanten av Försvarsmaktens lågflygningsområde ”Norrbotten”. Försvarsmaktens lågflygningsområden är inte utpekade som områden av riksintresse men uppges utgöra områden av betydelse för totalförsvarets militära del. Lågflygningsområdena medför krav på hinderfrihet för att säkerställa möjlighet till säkra övningar och utbildningar.

Lågflygsområdet är mycket stort och ansökansområdet är beläget i utkanten av detta stora område. Vidare är ansökansområdet beläget inom Pajala flygplats influensområde vilket bedöms begränsa lågflygningsområdets värde i denna del. Höga objekt finns i närområdet i form av två

master, därmed bedöms inverkan på syftet med området begränsas och vindkraftparken inte medföra ytterligare påverkan.

Se även yttrande 2021-06-24 kap 6 Försvarsmaktens lågflygningsområde Norrbotten

6.18 Skyddade områden enligt 7 kap. miljöbalken

Nedan återfinns bedömning av påverkan på skyddade områden enligt 7 kap. miljöbalken, se avsnitt 5.5 samt Figur 16. Bedömningarna har gjorts med beaktande av de åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa miljöeffekter som redovisas i denna miljökonsekvensbeskrivning.

6.18.1 Torne och Kalix älvsystem (Natura 2000)

Samtliga vattendrag inom området är biflöden som ingår i Natura 2000-området ”Torne och Kalix älvsystem”. Ansökansområdet ligger högt beläget inom Torneälvens avrinningsområde och utgör del av källorna. Avrinning sker via mindre bäckar till de lite större vattendragen Käymäjoki och Kaunisjoki (även via biflödet Suksijoki). Käymäjoki mynnar i Torneälven några kilometer uppströms Pajala och Kaunisjoki mynnar i Muonioälven vid Kolari. Inga vindkraftverk kommer att etableras i anslutning till några Natura 2000-bäckar då dessa uteslutits ur ansökansområdet till största möjliga mån. Befintlig väg som kommer att användas vid etableringen passerar på fem platser över Natura 2000-bäckar. För dessa passager har specifika skyddsåtgärder tagit fram. Dessa beskrivs i bilaga 5b.

Vattenfall planerar att i samband med anläggningsarbeten åtgärda felaktigt anlagda trummor i vattendragen, så att befintliga vandringshinder åtgärdas. Mot bakgrund av att detta nämns som en åtgärd i bevarandeplanen för att förbättra statusen i Natura 2000-området, bedöms en i huvudsak positiv effekt uppstå. Vidtagna skyddsåtgärder, se avsnitt 6.9.4 samt skyddsåtgärder vid etablering och drift av parken som beskrivs i teknisk beskrivning innebär att risken för negativa effekter i vattendragen är mycket liten. Verksamheten bedöms inte på ett betydande sätt påverka de livsmiljöer eller arter som Natura 2000-området avser skydda.

6.18.2 Tervavuoma (naturreservat, Natura 2000)

Inga naturtyper eller arter som förtecknats för Natura 2000-området berörs direkt av verksamheten, eftersom avståndet mellan ansökansområdet och Tervavuoma som närmast är cirka 500 meter. Vattenfall har genomfört en hydrologisk utredning för att bedöma om åtgärder som till exempel vägbyggnation eller skogsavverkning utanför området skulle kunna påverka hydrologi och hydrokemin inne i Natura 2000-området. Av den hydrologiska utredningen framgår följande med avseende på Tervavuoma.

Avrinningen från höjderna inom ansökansområdet sker till områden nedströms Tervavuoma. Viss avrinning i form av grundvatten, sker från västra delen av Sammalvaara och Lompolovaara mot myrmarkskomplexets lägre belägna östra delar. Dessa lägre belägna delar har ingen avrinning mot de centrala delarna av myrmarkskomplexet utan utgör utströmningsområden, se vidare i avsnitt 6.9.

Ansökansområdet ingår inte i tillrinningsområdet för Natura 2000-området, mer än begränsade delar där avrinningen sker i form av grundvatten. Eventuellt tillskott av exempelvis humusämnen bedöms infiltrera i marken och rinna nedströms Natura 2000-området istället för att påverka det. Eventuella utsläpp bedöms kunna saneras. Inga arbeten som reglerar vattensystemet bedöms bli aktuella vid anläggande av en vindkraftpark. Arbeten med eller nära vattendrag sker nedströms Natura 2000-området. Under detaljprojektering av vägar och kranplatser kommer rekommendationer i den hydrologiska utredningen beaktas så att påverkan på vattendelaren inte uppkommer. Med de åtgärder Vattenfall åtar sig för att förebygga, hindra, motverka och avhjälpa påverkan på vatten och hydrologi (se avsnitt 6.9.4) bedöms sammanfattningsvis ingen risk för påverkan på hydrologin eller hydrokemin i Tervavuoma finnas. Bevarandemålen för livsmiljöer inom Natura 2000-området bedöms därför inte bli påverkade i form av förändringar i hydrologin. Etableringen av vindkraftparken strider inte mot någon reservatsföreskrift och bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå syftet med naturreservatet.

Övergripande mål som enligt bevarandeplanen gäller för häckande fåglar är att de ska finnas i livskraftiga bestånd inom ramen för naturlig variation. Bevarandemål, som gäller alla fågelarter, är att det ska finnas goda förutsättningar för födosök, häckning och rastning i området. Vattenfall har genomfört en inventering av fåglar inom den närmast belägna delen av Natura 2000-området (se avsnitt 5.10). I inventeringsrapporten anges bland annat att de häckningsmiljöer för vadare som finns i och i anslutning till Tervavuoma ligger som närmast på 800–1000 meter från inventeringsområdets yttre gräns. Avståndet till det mer begränsade ansökansområdet inom vilket etablering ska ske, kommer inte att understiga en kilometer. Det innebär att det skyddsavstånd på en kilometer till närmaste vindkraftverk som i syntesrapporten rekommenderas kommer att följas. De närliggande våtmarksmiljöerna mot Tervavuoma består huvudsakligen av trädbevuxen myr som utifrån ett fågelperspektiv är mindre attraktiva. Risken att påverka fågelfaunan i Tervavuoma bedöms därför som liten. Det krävs därmed inga ytterligare åtgärder utöver de avgränsningar som gjorts i framtagandet av ansökansområdet för att undvika påverkan på Natura 2000-arterna.

Övriga skyddade arter (däggdjur, skalbaggar och kärleväxter) inom Natura 2000-området bedöms inte påverkas av verksamheten.

Verksamheten bedöms sammanfattningsvis inte på ett betydande sätt påverka miljön i Natura 2000-området.

Inom naturreservatet kan vindkraftparken märkas genom förändrad landskapsbild och ljudpåverkan, där en liten andel av reservatet har beräknade ljudnivåer över 35 dB(A). Enligt skötselplanen finns inga stigar eller leder och enligt reservatsföreskrifterna är tystnaden inte nämnd som ett specifikt värde. Sammantaget bedöms påverkan på det rörliga friluftslivet bli liten.

Se även Yttrande 2021-06-24 avsnitt 4.2 Natura 2000-området Tervavuoma och Bilaga 1 Bedömning arter N 2000 och artskyddsförordningen.

6.18.3 Tervajoki (naturreservat, Natura 2000)

Inga naturtyper eller arter som förtecknats för Natura 2000-området berörs direkt av verksamheten, eftersom avståndet mellan ansökansområdet och Tervavuoma är cirka 800 meter. Vattenfall har genomfört en hydrologisk utredning för att bedöma om åtgärder som till exempel vägbyggnation eller skogsavverkning utanför området skulle kunna påverka hydrologi och hydrokemin inne i området. Av den hydrologiska utredningen, bilaga 5a, framgår följande med avseende på Tervajoki.

Vid fastställandet av de åtgärder för att förebygga, hindra, motverka och avhjälpa påverkan på vatten och hydrologi har hänsyn tagits till de vattendrag som rinner mot Natura 2000-området och till vattendelarna för Delavrinningsområde 4 (se Figur 21) för att säkerställa att inte den naturliga avrinningsriktningen påverkas. Med föreslagna skyddsåtgärder (se avsnitt 6.9.4) bedöms ingen risk för påverkan på hydrologin eller hydrokemin i Natura 2000 eller naturreservatet finnas. Bevarandemålen för livsmiljöer inom Natura 2000-området bedöms därför inte bli påverkade på grund av förändringar i hydrologin. Etableringen av vindkraftparken strider inte mot någon reservatsföreskrift och bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå syftet med naturreservatet.

Verksamheten bedöms inte på ett betydande sätt påverka miljön i Natura 2000-området.

Ett av deländamålen med naturreservatet Tervajoki är att ge möjlighet till naturupplevelser och friluftsliv. Inom naturreservatet kan vindkraftparken märkas genom förändrad landskapsbild och ljudpåverkan, där en liten andel av reservatet har beräknade ljudnivåer över 35 dB(A). Enligt skötselplanen finns inga stigar eller leder och platsen är okänd som utflyktsmål. Sammantaget bedöms påverkan på det rörliga friluftslivet bli liten.

6.18.4 Sammakkovaara (naturreservat)

Vid avgränsning av ansökansområdet har naturreservatet med ett ytterligare buffertsavstånd om 100 meter tagits bort, se avsnitt 4.1 och 4.3. Vattendrag 4 rinner från ansökansområdet genom den norra delen av reservatet, se avsnitt 5.9.2. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms vattendraget inte påverkas.

Inom naturreservatet kan vindkraftparken märkas genom förändrad landskapsbild och ljudpåverkan, där ungefär halva reservatet har beräknade ljudnivåer över 40 dB(A). Ett av ändamålen med naturreservatet är att ge möjligheter till naturupplevelser och friluftsliv. Enligt skötselplanen finns inga stigar eller leder, platsen är okänd som utflyktsmål och enligt reservatsföreskrifterna är tystnaden inte nämnd som ett specifikt värde. Sammantaget bedöms påverkan på det rörliga friluftslivet i området bli liten till obetydlig. Etableringen av vindkraftparken strider inte mot någon reservatsföreskrift och bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå syftet med naturreservatet.

Se även Komplettering 2020-11-06 avsnitt 2.4.4 Föreläggande avseende naturreservat och Yttrande 2021-06-24 avsnitt 4.3 Påverkan på naturreservat och andra naturvärden.

6.18.5 Biotopskydd

Det förekommer inte något biotopskydd i eller i närheten av ansökansområdet.

6.18.6 Strandskydd

Ansökansområdet sammanfaller med de områden som enligt uppgift från länsstyrelsen omfattas av strandskydd endast i en mycket liten del av delområde 6. Hosiovaara. Samtliga strandskyddade områden är utpekade som vindkraftfria områden och inga vindkraftverk eller byggnader kommer att placeras inom dessa områden, se avsnitt 4.3. Det kommer dock att bli nödvändigt att vidta åtgärder, till exempel vid väg- och kabelpassager, inom 100 meter från de strandskyddade vattendragen Käymäjoki och Vittikkooja. Åtgärderna bedöms inte påverka den allemansrättsliga tillgängligheten till strandskyddsområdena negativt. Med de åtgärder Vattenfall åtagit sig att utföra för att förebygga, hindra och motverka negativa miljöeffekter, se avsnitt 6.9.4 ovan, bedöms inte heller livsvillkoren för djur- och växtlivet påverkas negativt i någon omfattning av betydelse. De åtgärder som kan komma att vidtas strider därför inte mot syftet med strandskyddsbestämmelserna. Bedömningen gäller med beaktande av de åtgärder som kommer att vidtas för att förebygga, hindra och motverka negativ påverkan på framförallt vattendrag och biologisk mångfald oavsett var vindkraftverk och andra anläggningar placeras inom ansökansområdet.

6.18.7 Övriga skyddade områden

Inom naturreservatet *Kursujärvi* kan vindkraftparken främst märkas genom ljudpåverkan, där en mindre del av reservatet har beräknade ljudnivåer över 35 dB(A). Ett deländamål med reservatet är att främja naturupplevelser och friluftsliv men enligt skötselplanen saknas anläggningar för rörligt friluftsliv (undantag för en gammal bro över bäcken i östligaste delen av reservatet). Sammantaget bedöms påverkan på det rörliga friluftslivet i området bli obetydlig.

Inom naturreservatet och Natura 2000-området *Vännijänkkää* kommer vindkraftverken eventuellt att bli synliga från vissa platser (se bilaga 11). Friluftslivet är inte prioriterat inom området enligt skötselplanen, och förändrad landskapsbild bedöms därför inte utgöra en risk för påverkan på områdets värden. Det stora avståndet samt vidtagna skyddsåtgärder för hydrologi medför att risk för negativ påverkan även i övrigt inte bedöms uppkomma.

Naturreservatet *Kursuniskanmaa* ligger utanför 35 dB(A)-linjen för beräknat ljud från vindkraftparken. Synbarhetsanalys indikerar att förändrad landskapsbild i stort sett inte uppkommer. Risk för negativ påverkan bedöms inte uppkomma.

Etableringen av vindkraftparken strider inte mot någon reservatsföreskrift och bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå syftet med naturreservatet.

6.19 Miljö kvalitetsnormer

Med beaktande av de åtgärder Vattenfall åtagit sig för att förebygga, hindra, motverka och avhjälpa påverkan på framförallt vattendrag (se avsnitt 6.9.4) bedöms det inte finnas risk för att

vindkraftparken bidrar till att någon miljö kvalitetsnorm inte följs. Bedömningen gäller oavsett var vindkraftverk och andra anläggningar placeras inom ansökansområdet.

6.20 Kumulativa effekter

Andra verksamheter i samma område kan, tillsammans med den planerade vindkraftparken ge upphov till så kallade kumulativa effekter på människors hälsa och miljön.

Kumulativa effekter betyder effekter som samverkar på olika sätt. De kan vara antingen additiva, synergistiska eller motverkande. En additiv effekt uppstår när två eller flera effekter tillsammans leder till en effekt som är lika stor som summan av de individuella effekterna. En synergistisk effekt är en effekt där kombinationen blir större än summan av de enskilda aktiviteterna. En motverkande effekt innebär att effekterna från fler än en aktivitet är mindre än summan av var och en.

6.20.1 Verksamheter

Följande verksamheter bedöms kunna medföra kumulativa effekter på en eller flera miljöaspekter.

- Skogsbruk, se avsnitt 5.2.2,
- eventuell planerad gruvverksamhet enligt undersökningstillstånd, Vinsa, se avsnitt 5.2.4,
- befintlig gruva, Tapuli, se avsnitt 5.2.4,
- eventuellt ny täktverksamhet, se avsnitt 7.5 i den tekniska beskrivningen,
- elnätsutbyggnad, se avsnitt 6.1 i den tekniska beskrivningen, samt
- övriga vindkraftsanläggningar i närområdet, Selkävaara och Lehtirova, se avsnitt 5.2.3

I övrigt har inga verksamheter som kan medföra kumulativ påverkan av betydelse identifierats.

6.20.2 Påverkansområde

Bedömning av om kumulativa effekter uppstår görs vanligen inom det område den sökta verksamheten kan påverka, det så kallade påverkansområdet. Detta områdes storlek varierar och geografisk utbredning bedöms enligt principerna i avsnitt 3.3.

Bedömning sker på landskapsnivå gällande landskapsbilden.

6.20.3 Befolkning och människor hälsa

Det finns inga befintliga vindkraftparker eller andra verksamheter som har gemensamt påverkansområde med avseende på ljud och skugga. Kumulativa effekter bedöms inte uppkomma på ljud- och skuggpåverkan från vindkraftparken och befintliga verksamheter.

I framtiden kan dock eventuella gruvor och täkter medföra en kumulativ ljudpåverkan i Käymjärvi. Det förutsätts emellertid att ljudnivåer vid bostäder regleras i tillstånd eller tillsynsbeslut för verksamheterna.

6.20.4 Rennäring

Idag finns ett antal övriga motstående intressen/befintliga störningar på rennäringen i aktuellt område. Dessa tillsammans med Kämyävaara vindkraftpark skulle kunna bidra till kumulativa effekter på rennäringen, vilka redovisas nedan.

Den dominerande befintliga störningen orsakas av skogsbruket. Den kumulativa effekten av Käymävaara vindkraftpark är potentiellt liten om skadeförebyggande åtgärder vidtas i enlighet med avsnitt 6.6.4 ovan. Det potentiella bortfallet av hänglav på lokal och regional skala, vägs upp av möjligheten för samebyn att nyttja det tänkta vårvinterlandet som avsett, efter uppförande av ett riksgränsstängsel mellan Aareavaara och Kaunisjokis utlopp i Muonio älv. Utan den skadeförebyggande åtgärden, bedöms den kumulativa effekten potentiellt medföra en liten till måttlig konsekvens för rennäringen i Muonio sameby, särskilt betraktad i ett längre tidsperspektiv.

Även jakt med lös hund förekommer i området. Den kumulativa effekten av vindkraftparken bedöms vara obetydlig, då renarna vid denna tid på året normalt har rört sig upp i höstlandet norr om Aareakurso bäckravin, cirka 17 kilometer norr om ansökansområdet.

Björn och kungsörn är de rovdjur som orsakar de största skadorna för samebyns renskötsel. Den kumulativa effekten till följd av vindkraftparken bedöms vara liten eller till och med något positiv, särskilt under byggfasen. Den ökade mänskliga aktiviteten i ansökansområdet, bedöms potentiellt kunna leda till undvikelsebeteenden hos rovdjur på längre avstånd än vad som påvisats hos renar i tidigare studier. Potentiellt skulle det kunna få till effekt att något fler kalvar överlever i närheten av vindkraftparken. Konsekvensen av den kumulativa effekten för rennäringen bedöms därför vara obetydlig till positiv.

Järnmalmgruvan Tapuli återupptog verksamheten i Kaunisvaara i mitten av juli 2018. Den kumulativa effekten av Käymävaara vindkraftpark bedöms potentiellt vara liten i både byggfasen och driftfasen. Den ökade mänskliga aktiviteten i ansökansområdet under byggtiden, skulle potentiellt kunna förstärka effekterna av gruvverksamheten och ge upphov till måttliga effekter i kalvnings- och sommarbeteslandet ute på de stora myrkomplexen. Med de skyddsåtgärder som Vattenfall har föreslagit, vad avser begränsning för anläggningsarbeten på nordvästra delen av Sammalvaara respektive Lompolovaara under tiden för den mest intensiva kalvnings- och tillväxtperioden, bedöms den kumulativa effekten potentiellt medföra små negativa miljöeffekter i byggfasen.

I rennäringsanalysen, bilaga 6, redovisas övriga motstående intressen och befintliga störningar på rennäringen samt de kumulativa effekterna mer ingående.

6.20.5 Vatten och naturmiljö

Risk för kumulativa effekter kan uppstå eftersom pågående markanvändning (skogsbruk) redan medför en viss påverkan på hydrologiska förhållanden och naturvärden. Den kumulativa effekten mellan vindkraftverk och skogsbruk bedöms vara additiva, i den mån de uppstår.

Vindkraftparken bedöms inte tillsammans med befintliga gruvor och täkter medföra kumulativa effekter på naturmiljön kring Käymäjärvi.

6.20.6 Fåglar

Kunskapen om kumulativa effekter av vindkraftutbyggnad på fågelpopulationer är enligt Vindvals syntesrapport fortfarande begränsad. Sammanfattande studier som har studerat kumulativa effekter i områden där flera vindkraftparker samverkar, till exempel i norra Tyskland, bedöms inte vara tillämpliga i nu aktuellt område, eftersom dessa har studerat den samlade effekten av många vindkraftparker på en viss population. Detta kommer inte bli fallet i området kring Käymävaara.

De potentiella kumulativa effekterna bedöms sannolikt vara av mindre omfattning och främst bestå i att fågelfaunan samtidigt påverkas av skogsbruk, vindkraftverk och elledningar. En vedertagen metod för bedömning saknas.

6.20.7 Kulturmiljö

Risken för direkta kumulativa effekter på kulturmiljön mellan vindkraftsverksamheten och det skogsbruk som pågår i området bedöms vara obetydliga, eftersom lagstiftningen som reglerar kulturmiljön även ska tillämpas i modernt skogsbruk.

På längre avstånd kan kumulativa effekter på kulturmiljön uppstå på grund av att flera verksamheter, till exempel skogsbruk, gruvor och vindkraftverk, samtidigt påverkar landskapsbilden i ett område. I ett glesbefolkat landskap med stort inslag av områdesskydd och relativt få synliga mänskliga verksamheter kan de kumulativa effekterna möjligen upplevas tydligare än i områden med större inslag av verksamhet och infrastruktur.

Kumulativ effekt på landskapsbilden beskrivs ytterligare i avsnitt 6.20.8 nedan.

6.20.8 Landskapsbild

Aktuell vindkraftsetablering är av sådan storlek att vindkraftverken kan vara synliga i landskapet på relativt stora avstånd. Som presenteras i Tabell 8 finns ytterligare fyra vindkraftsprojekt i regionen. Av dessa är Maevaara och Lehtirova i driftfas och Selkävaara och Kuusi-vaara i projektfas. Avståndet till Maevaara vindkraftpark (47 kilometer) är så pass stort att risk för kumulativa effekter bedöms vara obefintliga. För att utreda eventuella kumulativa effekter ur ett landskapsbildsperspektiv har fotomontage tagits fram från fyra utvalda fotonpunkter där risk för kumulativa effekter bedömts föreligga. I montagen visas planerade vindkraftverk vid Käymävaara tillsammans med uppförda och planerade

vindkraftverk vid Lehtirova på ett avstånd av 41 kilometer och Selkävaara som är lokaliserat 28 kilometer bort. Eftersom status för projekt Kuusivaara är okänd och projektet har varit vilande i flera år har detta projekt inte inkluderats i framtagna fotomontage. Även synbarhetsanalyser med avseende på kumulativa effekter är framtagna för de två parklayouterna.

Vid samtliga framtagna fotomontage skymms kringliggande vindkraftparker av terrängen, se vidare bilaga 11. Utifrån genomförd synbarhetsanalys avseende kumulativa effekter konstateras att kumulativa effekter kan uppstå vid Peräjäivaara, se bilaga 11.

Med utgångspunkt i detta samt det stora avståndet till kringliggande vindkraftsprojekt bedöms risken för kumulativa effekter på landskapsbilden som mycket små till obefintliga.

6.21 Samlad bedömning

Tabell 30 sammanställer bedömningen för de aspekter som beskrivs i föreliggande miljökonsekvensbeskrivning. Därefter återfinns en samlad bedömning av miljöeffekter för människors hälsa och miljö.

Tabell 30. Samlad bedömning av miljöeffekter.

Bedömda miljöeffekter	Sammanfattning bedömning
Ljud	Måttligt negativa effekter
Rörlig skugga	Små negativa effekter
Regional och lokal utveckling	Positiva effekter
Risker	Obetydliga effekter
Rennäring	Obetydliga effekter
Luft och klimat	Positiva effekter (potential, beroende av omvärldsfaktorer)
Vatten	Små negativa effekter
Biologisk mångfald / Fåglar	Små negativa effekter
Biologisk mångfald / Fladdermöss	Ej relevant
Biologisk mångfald / Naturvärden	Små negativa effekter
Kulturmiljö	Obetydliga effekter
Landskapsbild	Måttligt negativa effekter
Mark och jord	Obetydliga effekter

Utifrån sammanställningen av konsekvensbedömningen för respektive aspekt konstateras att planerad verksamhet som mest ger upphov till måttligt negativa konsekvenser för miljö och hälsa. Jämfört med nollalternativet bedöms planerad verksamhet i första hand medföra risk för

störning på grund av ljud- och skuggpåverkan samt förändrad landskapsbild i byn Käymjärvi. En stor andel av fastigheterna i byn Käymjärvi kommer påverkas av ljud och vindkraftverkens placering runt byn gör att främst ljud- och landskapspåverkan blir större än om man har vindkraftverk i endast en riktning från sin fastighet. Beräkningar visar dock att vindkraftsverksamheten kan ske inom ramen för vad som normalt anses acceptabelt enligt gällande rättspraxis avseende ljud- och skuggspridning.

Verksamhetens negativa miljöeffekter ska ställas mot dess positiva effekter. Planerad vindkraftpark skulle medföra ett årligt tillskott på cirka 0,8 TWh förnybar el och bidrar därmed till Sveriges mål om ett 100 procent förnybart elsystem till år 2040. Elproduktionen skulle utgöra en betydande andel av de 60 TWh per år vindkraft som Energimyndigheten bedömer behövs för att uppnå målet.

7 Kontroll av verksamheten

7.1 Organisation och ansvar

Vattenfall Vindkraft Sverige AB (VVSAB) ägs av Vattenfall Vindkraft AB (VVAB) som i sin tur ägs av Vattenfall AB. Eftersom VVSAB saknar personalresurser har bolaget genom avtal gett VVAB i uppdrag att projektera, upphandla, bygga, driva, förvalta och underhålla VVSAB:s vindkraftparker.

Enligt avtalet har VVAB fullständigt ansvar för verksamheten. I ansvaret ingår bland annat att säkerställa att lagar, förordningar och föreskrifter efterlevs och att verksamheten bedrivs i enlighet med villkor i tillstånd. VVAB ansvarar för att genomföra egenkontroll i enlighet med bestämmelserna i miljöbalken och representerar VVSAB i kontakten med tillsynsmyndigheten och andra myndigheter.

Organisationen och ansvaret förändras över tid men delegering av ansvar för efterlevnad av vad som sägs i miljöbalken och föreskrifter och beslut enligt balken finns dokumenterade och uppdateras vid förändringar i verksamheten och Vattenfalls organisation.

Verksamheten är för närvarande organiserad i bland annat en projektorganisation, som ansvarar fram till dess att vindkraftparken är färdigbyggd, och en driftorganisation. I stabsorganisationer finns gemensamma resurser med kompetens i bland annat miljöfrågor.

För varje projekt finns en projektledare och en särskild projektorganisation som varierar över tid. I projektfas delegeras ansvaret för att efterleva miljöbalken, förordningar och föreskrifter enligt miljöbalken och tillståndsbeslutet oftast till projektledaren. När vindkraftparken byggs delegeras ansvaret i regel till en särskild byggprojektledare.

I driftfas delegeras ansvaret idag till den person som är chef för företagets vindkraftparker. Utöver det formella ansvaret finns till varje vindkraftpark en organisation som har hand om arbetet med drift och underhåll. Organisationen kan se olika ut för varje park beroende på olika omständigheter, till exempel vindkraftparkens storlek och tillgång till serviceorganisation. I detta arbete ingår egenkontroll samt drift i enlighet med det tillstånd som finns knutet till parken.

7.2 Kontroll av vindkraftverksamhetens påverkan på miljön

Vattenfall har genomfört omfattande kontrollprogram enligt miljöbalken vid de vindkraftparker koncernen äger i Sverige. Kontrollprogram har också genomförts för vindkraftparker i övriga Europa. Kontrollprogram avseende vindkraftens påverkan på fåglar har genomförts bland annat vid Lillgrund utanför Malmö, i Kalmarsund, i Falkenbergs kommun och vid Stor-Rotliden i Åsele kommun. För närvarande pågår också undersökningar av påverkan på fåglar vid Höge Väg i Kristianstad kommun, samt för fladdermöss vid Högabjär-Kärsås i Falkenbergs kommun. Kontrollprogram har också genomförts av påverkan på rennäring, fisk och flora och fauna.

Också inom ramen för Vattenfalls program för forskning och utveckling inom vindkraftområdet har studier genomförts eller pågår avseende bland annat fåglar, havslevande däggdjur, is och ljud i kallt klimat.

Vattenfall deltar dessutom bland annat med medfinansiering i studier inom ramen för forskningsprogrammen Vindval och Vindforsk.

7.3 Övervakning och kontroll under projektfas

Inför upphandling och byggnation av en vindkraftpark sammanställs de villkor som meddelats i tillståndet tillsammans med de åtaganden som gjorts under tillståndsprocessen. Denna sammanställning finns sedan med under upphandlings- och byggskedet för att säkerställa att villkor och åtaganden uppfylls.

Förutom miljötillståndet är det ofta aktuellt att söka andra tillstånd, göra anmälningar eller söka dispenser, till exempel anmälan om vattenverksamhet, tillstånd för ingrepp i fornlämning, bygganmälan för vindkraftverk samt anmälan till hindersdatabas. Behovet för aktuell vindkraftpark identifieras under tillståndsprocessen samt upphandlingsfasen. Vid behov för VVAB en dialog med tillsynsmyndigheten kring tolkning av villkor och åtaganden.

Vid upphandling av vindkraftverk och anläggningsarbeten ställs krav på bland annat entreprenörens hantering av kemikalier och avfall. Krav ställs också på att miljöriskbedömningar ska genomföras och på att entreprenören redovisar en miljöplan. Kontroll genomförs av att restriktioner, villkor samt åtaganden uppfylls i inlämnade anbud.

Innan byggstart görs en fältgenomgång av anläggningstekniker tillsammans med sakkunniga inom biologi och kulturmiljö för att säkerställa att verksamheten inte sker i strid med till exempel fridlysningsbestämmelserna, bestämmelserna om generellt biotopskydd eller kulturmiljölagen. Vid fältgenomgången undersöks också möjligheter till rimligt hänsynstagande till natur- och kulturvärden utöver de krav som ställts i tillståndet och de åtaganden som gjorts under tillståndsprocessen.

Inför byggstart upprättas ett egenkontrollprogram för att säkerställa att bestämmelserna i förordningen om verksamhetsutövares egenkontroll uppfylls. Egenkontrollprogrammet dokumenterar bland annat

- hur det organisatoriska ansvaret för att uppfylla kraven enligt miljöbalken är uppdelat under byggfasen,
- rutiner för kontroll,
- miljöriskbedömningar,
- kemikaliehantering och kemikalieförteckning och
- rutiner för hantering av driftsstörning eller liknande händelse som kan leda till olägenheter för människors hälsa eller miljön inklusive former för att underrätta tillsynsmyndigheten.

Om det krävs enligt villkor i tillståndet eller om tillsynsmyndigheten begär det, tas också ett eller flera kontrollprogram fram, till exempel gällande ljudmätning, fågel eller annat. Under byggskedet genomförs sedan kontroller i enlighet med egenkontrollprogrammet och villkoren i tillståndet.

7.4 Övervakning och kontroll under driftfas

Vindkraftverken underhålls antingen av egen eller inhyrd personal.

Vattenfall utför service och underhåller vindkraftverken enligt de instruktioner som tillverkaren tillhandahåller eller genom av tidigare erfarenhet framtagna instruktioner. För varje vindkraftverk finns en plan för underhåll för att säkerställa en säker drift. Underhållsplanen följs upp och dokumenteras. Vindkraftverken övervakas elektroniskt och eventuella larm analyseras och åtgärdas av servicetekniker på plats. Vattenfall har en gemensam driftcentral som övervakar vindkraftverken dygnet runt och enklare felavhjälpning kan ske på distans. En mängd olika data såsom till exempel vind- och väderförhållanden, varvtal och effekt registreras, loggas och sparas.

Driftorganisationen arbetar för närvarande i enlighet med ett ledningssystem som är certifierat enligt ISO 14001. Ledningssystemet innehåller bland annat rutiner för miljöriskbedömning, kemikaliehantering och driftstörningar för att säkerställa att förordningen om verksamhetsutövarers egenkontroll uppfylls. Driftorganisationen arbetar aktivt med villkoren i tillstånden samt de eventuella kontrollprogram som finns knutna till anläggningen.

Regelbundna internrevisioner genomförs för att kontrollera och säkerställa ledningssystemets funktion.

Kontroll av ljudnivåer sker genom närfältsmätning och beräkningar. Kontroll av ljudvillkoret sker genom att ljudeffektnivån för ett antal vindkraftverk bestäms med ljudemissionsmätningar enligt standardiserad metodik. Kontrollen sker i samband med förstagångsbesiktning, vanligen inom ett år från driftsättning, samt därefter om det bedöms finnas behov av det.

Kontroll av skuggtid sker genom uppföljning av skuggstyrningens funktion. Optimering av skuggstyrning, inklusive okulär besiktning av eventuella hinder vid bostäder (skuggreceptor) genomförs vid förstagångsbesiktning samt därefter inom ramen för egenkontrollen för att säkerställa att inställningarna för skuggstyrningen är korrekta. Avstängningar dokumenteras i vindkraftverkens logg. Systemets funktion kontrolleras löpande i samband med service av vindkraftverken.

Utöver de undersökningar av verksamhetens påverkan på miljön som beskrivs ovan finns det för varje vindkraftpark en övergripande miljöriskhanteringsmetod där risker med verksamheten följs upp på ett systematiskt sätt. Denna består av ett formulär där vindkraftverken och tillhörande byggnader går igenom för att fånga upp eventuella risker. Om en risk bedöms som betydande, i enlighet med uppsatta kriterier, undersöks begränsande åtgärder. Det finns även ett observationssystem där förbättringsförslag, händelser och incidenter kan följas upp.

De kemiska produkter som används under driften förtecknas i ett elektroniskt kemikaliehanteringssystem, där aktuella säkerhetsdatablad finns tillgängliga samt förekommande skyddsblad.

Om driftstörningar eller andra tillbud inträffar som kan leda till olägenheter för människors hälsa eller miljön finns rutiner för hur incidenten ska rapporteras till tillsynsmyndighet samt hur händelsen hanteras internt. Internt registreras sådan incident som en observation som sedan genomgår ett antal steg för att kunna analyseras samt bestämma vad man kan göra för att minimera risken för att händelsen återupprepas.

8 Metoder och underlag som använts och eventuella brister och osäkerheter

8.1 Vindmätning och beräkningar av elproduktion

För att kunna säkerställa vindförhållandena i Käymävaara har vindmätningar genomförts på flera platser inom ansökansområdet. Vindmätningar har sammanlagt genomförts under drygt fem år. Mätningarna är genomförda med markbaserade fjärranalyssystem, så kallad SODAR- och LIDAR-teknik. En SODAR mäter vindförhållandena med hjälp av ljudsignaler som skickas upp i luften, och där ekot från dessa signaler tas emot av högtalare i SODARN, medan LIDAR använder lasersignaler som reflekteras av partiklar i luften och detekteras av en mottagare i LIDARN. Med hjälp av dopplereffekten (förändring av frekvens på grund av rörelse) i ljud- respektive lasersignalen kan man omvandla signalerna till olika parametrar så som till exempel vindhastighet, vindriktning, turbulens. Sedan år 2020 finns även två 150 meter höga mätmaster i området för att ytterligare säkerställa vindförhållandena.

För att statistiskt kunna säkerställa de platsspecifika vindförhållandena i Käymävaara under ett normalår används data från vindmätningarna som jämförs med långtidsreferens. För produktionsberäkningar används sedan de platsspecifika vindförhållandena tillsammans med de framtagna exempellayouterna och turbindata. Den turbin-modell som antagits är en turbin som inte finns på marknaden utan är en fiktiv framtida turbin, uppskalad från andra kommersiella turbiner. Uppskalningen har gjorts av Vattenfall. Beräkningar för elproduktion har genomförts med programvaran WindPRO 3.5.552.

Elproduktionen från de båda exempellayouterna har använts som input till andra beräkningar och bedömningar i miljökonsekvensbeskrivningen samt för att kunna beskriva mängden förnybar elproduktion från den planerade anläggningen.

8.2 Beräkningar av utsläpp och utsläppsbesparingar

De beräknade utsläppen av växthusgaser i avsnitt 6.8.3 är baserade på en befintlig livscykelanalys framtagen av Vestas för ett vindkraftverk med en effekt på 3,45 MW, en tornhöjd på 132 meter och en rotordiameter på 136 meter.⁵⁰ Då vindkraftverken i Exempellayout 1 och 2 har en högre tornhöjd och större rotordiameter har den ökade materialåtgången i tornet och bladen skalats upp genom uppskattningar avstämnda med Vestas för att passa verken i Exempellayout 1 och 2. Materialåtgången för de andra delarna av kraftverket (maskinhus, kraftkablar, generator med mera) har antagits vara detsamma som kraftverket i livscykelanalysen av Vestas och därmed även växthusgasutsläppen från dessa delar för kraftverken i Exempellayout 1 och 2. Växthusgasutsläppen för fundamenten och rotorbladen för Exempellayout 1 och 2 har beräknats genom att anta att utsläppen från dessa delar har ökat lika mycket som materialåtgången har ökat. För själva tornet har materialåtgången av stål och betong multiplicerats med utsläppsfaktorer för stål och betong (kg CO₂e/m³) hämtade från programvaran "One Click LCA".

⁵⁰ Vestas, 2017

Därefter har utsläppen från samtliga delar i vindkraftverken för Exempellayout 1 och 2 slagits ihop och fördelats på genererad kilowattimme för respektive layout.

De antaganden som gjorts bygger på erfarenhet och kunskap om utsläpp från dagens vindkraftverk varför vissa osäkerheter föreligger för dem. Beräkningsmetodiken är allmänt vedertagen i dessa sammanhang och används inom andra områden såsom infrastrukturbranschen. Även om osäkerheter föreligger bedöms därmed beräkningen motsvara en tillräckligt god uppskattning för att vara representativ.

8.3 Ljudberäkningar

Beräkning av A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus vid närliggande bostäder (inom två kilometer från ansökansområdets gräns) är genomförda med den nordiska beräkningsmetoden Nord2000 i enlighet med praxis. Programvaran är SoundPLAN8. Urvalet av ljudkänsliga punkter är baserat på de byggnader i fastighetskartan som har märkningen ”bostadshus”. Byggnaderna vid myren Käymävittikko är undantagna i beräkningarna då fastighetsägarna här har intygat att byggnaderna varken används eller planerar att användas som bostad, se bilaga 15.

Beräkningarna gäller utifrån de använda ljuddata, ljudeffekt samt frekvensspektrum som anges i rapporten. Den beräkningsmetod som använts är allmänt vedertagen inom branschen och inom miljörettslig praxis.

Samtliga beräkningsförutsättningar framgår av bilaga 12.

8.4 Skuggberäkningar

För att räkna ut skuggtimmar för närboende görs beräkningar med solstatistik. Använd programvara för att beräkna skuggtimmar är WindPRO 3.2.712. Urvalet av skuggkänsliga punkter är baserat på de byggnader i fastighetskartan som har märkningen ”bostadshus”.

Beräkningar utmynnar i två olika värden: Ett scenario motsvarande en högsta teoretiskt möjlig skuggtid⁵¹; innebärande att solen alltid skiner, från soluppgång till solnedgång, att vindkraftverken alltid är i produktion, att det inte finns något (till exempel skog) som kan skymma sikten samt att vindkraftverkets rotor alltid står vinkelrätt mot skuggmottagaren. I praktiken kommer skuggpåverkan därför alltid att uppstå under avsevärt färre timmar än vad sådana beräkningar visar. Ett ”förväntat värde”⁵² innebär att hänsyn tas till drifttid för verket, vindriktning samt medelvärdet för antalet soltimmar för området. Beräkningen görs på en liggande yta av 5 × 5 meter och två meter upp från marken för att motsvara en uteplats. Inte heller i detta fall har dock skogsridåer eller intilliggande byggnader tagits med i beräkningarna vilket gör att skuggtiden också här kommer att bli lägre i verkligheten.

⁵¹ Benämnt ”Shadow, worst case” i bilaga 13.

⁵² Benämnt ”Shadow, expected values” i bilaga 13.

Indexering och koordinater för skuggkänsliga punkter har Vattenfall tagit fram för närliggande bostäder på samma sätt som för ljudberäkningarna och de består därmed av samma punkter. Använd beräkningsmetod är vedertagen inom branschen och inom miljörättslig praxis.

Samtliga beräkningsförutsättningar framgår av bilaga 13.

8.5 Visualiseringar

Fotomontage är gjorda av Falovind/Norconsult. Fotografier är tagna med ett objektiv motsvarande 50 milli-meter brännvidd på 35 millimeter film som sedan har monterats ihop med programvaran PTGui. Vindkraftverken är monterade in i fotot med programvaran WindPRO 2.9.269 / 3.0.578 och matchas för att överensstämma med terräng och ljus- och färgförhållanden.

Detaljerad metodbeskrivning samt en beskrivning av hur ett fotomontage bör betraktas återfinns i bilaga 11. Fotomontage anses generellt vara ett bra och väl fungerande verktyg för att åskådliggöra hur vindkraftverken kommer att upplevas i landskapet.

De osäkerheter som föreligger i metodiken bedöms begränsa sig till indata i modellen och då huvudsakligen osäkerheter i hur väl nivåkurvorna representerar verkligheten. Lantmäteriets öppna Höjddata Grid 50+, baserat på laserdata, har i detta fall använts och dessa bedöms vara fullt tillräckliga avseende detaljeringsgrad och representativitet i förhållande till fotomontagens syfte.

De hinderljusanimeringar som är framtagna har utgått från framtagna fotomontage. Vindkraftverkens rotorblad och hinderbelysning har animerats för att efterlikna vindkraftverk i drift i programvara.

8.6 Siktanalys

Synbarheten i landskapet beräknas med hjälp av en siktanalys. Siktanalysen redovisar vindkraftverkens teoretiska synbarhet i landskapet baserat på en 3D-modell som tar hänsyn till topografi och hinder. Beräkningen beaktar även jordens krökning och är genomförd med programvaran WindPRO 3.0.578.

Även metodiken för framtagande av siktanalys bedöms begränsa sig till de indata som används. Som underlag för beräkningen har i detta fall höjdlinjer från Lantmäteriet, Höjddata Grid 50+, använts samt medelskoghöjd från Skogsstyrelsen öppna databas. Dessa källor bedöms vara tillförlitliga och data bedöms vara representativa verkligheten i fullgod omfattning i förhållande till syftet med siktanalysen.

8.7 Inventeringar

Metodik beskrivs i bilagorna med rapport från respektive inventering (bilagorna 4, 6, 7, 8 och 9). Inventeringsmetoderna är allmänt vedertagna och rekommenderade av bransch, intresseorganisationer och myndigheter.

9 Referenser

Arbinge, P., 2017. Ljudpåverkan vid nedisning av vindkraftverk - Långtidsmätningar av ljud för verifiering. ÅF Infrastructure Rapport P 37282-1-A

Bengtsson Ryberg, J et al, 2012. Vindkraftens påverkan på människors intressen – en syntesrapport. Vindval. NV 6497. ISBN 978-91-620-6497-6

BirdLife Sverige 2017, Tjädern En kunskapssammanställning,
<http://birdlife.se/fagelskydd/skogen/artskyddet-i-skogen/reviderad-vagledning-for-tjadern/>

EEA, 2008. Air pollution from electricity-generating large combustion plants. ISSN 1725-2237
http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2008_4/at_download/file

EEA, 2016. Overview of the electricity production and use in Europe.
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/overview-of-the-electricity-production-2/assessment>

Energimyndigheten, 2018. Vägen till ett 100 procent förnybart elsystem. ER 2018:16. ISSN 1403-1892. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=5741>

Energimyndigheten, 2018. <http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2018/nara-toppnotering-for-elproduktionen-och-nettoexporten-av-el-under-2017/>

Försvarsmakten 2018, Riksintressen för totalförsvarets militära del i Norrbottens län 2018, FM2018-22570:1 bilaga 12, <https://www.forsvarsmakten.se/siteassets/4-om-myndigheten/samhallsplanering/riksintressen/fm2018-22570.1-bilaga-12-norrbotten.pdf>

Green, M och Ottvall, R, 2017. Fåglar och vindkraft – om avstånd. Vindvals faktablad.

Green et al, 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss - uppdaterad syntesrapport 2017. NV 6740. ISBN 978-91-620-6740-3

Hipkiss, T., Ecke, F., Dettki, H., Moss, E., Sandgren, C. & Hörnfeldt, B. 2013. Betydelsen av kungsörnars hemområden, biotopval och rörelser för vindkraftsetablering. Rapport 6589, Naturvårdsverket, Stockholm.

Olsson, K, 2014. Vindkraftljud i vildmarken. Djupintervjuer med boende runt en stor vindkraftpark, Stockholm universitet, Samhällsvetenskapliga fakulteten, Psykologiska institutionen.

Pedersen, E.,2009. Människors upplevelser av ljud från vindkraftverk, NV 5956. ISBN 978-91-620-5956-9

Rydell med flera, 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss, Uppdaterad syntesrapport 2017, Rapport 6740, Naturvårdsverket ISBN 978-91-620-6740-3

SLU, Viltskadecenter, 2017. Resultat från inventeringar av kungsörn i Sverige 2017. ISBN 978-91-984193-0-6

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022. Finnish wind turbines and wind power projects
<http://www.tuulivoimayhdistys.fi/en/wind-power-in-finland/industrial-wind-power-in-finland/industrial-wind-power-in-finland>

Skogsstyrelsens karttjänst, 2019

<https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor/?startapp=skogligagrunddata>,

Trafikverket, 2018. Malmtransporter Kaunisvaara–Svappavaara (MaKS)

<https://www.trafikverket.se/nara-dig/Norrbotten/projekt-i-norrbottens-land/maks/>

Strand et al, 2018. Vindkraft och renar, En kunskapssammanställning, Naturvårdsverket rapport 6799, ISBN 978-91-620-6899-1

Vattenfall, 2016a. Certified Environmental Product Declaration EPD® of electricity from Vattenfall's Nordic Wind Farms,

https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/11465/epd183_Vattenfall_Windpower_2015.pdf

Vattenfall, 2016b. Certified Environmental Product Declaration EPD® of electricity from Vattenfall's Nordic Nuclear Power Plants Farms,

<https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/12462/epd923%20Vattenfall%20Nuclear%20Power%202016.pdf>

Vattenfall, 2018. EPD® of Electricity from Vattenfall's Nordic Hydropower

<https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/7470/epd88en%20EPD%202018.pdf>

Vattenfall, 2019. Certified Environmental Product Declaration EPD® of Electricity from Vattenfall's Wind Farms, <https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/15230/S-P-01435%20EPD%20Electricity%20from%20Vattenfall%20wind%20farms.pdf>

10 Bilagor

Bilaga 1	Kartbilaga (A3)
Bilaga 2	Alternativa lösningar
Bilaga 3	Delområdespromemoria
Bilaga 4	Samrådsredogörelse
Bilaga 5	Hydrologiska utredningar
	a Hydrogeologisk utredning, Käymävaara Vindkraftpark (Barman Consulting AB)
	b Hänsynspassager, Käymävaara Vindkraftpark (Barman Consulting AB)
Bilaga 6	Rennäringsanalys, Muonio Sameby (WSP)
Bilaga 7	Naturvärdesinventering, Käymävaara (Licab AB)
Bilaga 8	Fågelinventeringar (Licab AB)
	a Häckfågelinventering Käymävaara, Inventering, utredning och bedömning av fågelfaunan
	b Sammanfattande PM för kungsörn Käymävaara, Slutsatser och förslag på hänsyn vid planerad vindkraftpark
	c PM Fjällvråk i Käymävaara och Selkävaara, Uppföljning av häckningar samt boplatsernas status och livslängd vid två planerade vindkraftparker
	d Skogshönsinventering Käymävaara, Inventering av orre och tjäder med anseende på spelplatser
	e Uggleinventering Käymävaara, Inventering av ugglor
Bilaga 9	Inventering av fladdermöss vid Selkävaara och Käymävaara i Pajala kommun inför vindkraftsutbyggnad (Jens Rydell och Johan Eklöf)
Bilaga 10	Kulturmiljöutredningar (Arkeologiceentrum AB)
	a Käymävaara – Kulturmiljö- och påverkansanalys
	b Käymävaara och Loukkumaa – Arkeologisk utredning
Bilaga 11	PM Landskapsbild – Käymävaara vindkraftspark (WSP och Falovind/Norconsult)
Bilaga 12	Ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft (Akustikkonsulten)
Bilaga 13	Skuggberäkningar (Vattenfall)
Bilaga 14	Hinderljusanimering, digital (Falovind/Norconsult)
Bilaga 15	Intyg rörande användande av byggnaderna på fastigheten Käymjärvi 5:13>3