

Utredning över lämpliga områden för vindkraftsprojektering i Kronoby kommun

Simon Hellström

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen
Utbildningsprogrammet för lantmäteriteknik
Vasa 2015



EXAMENSARBETE

Författare: Simon Hellström

Utbildningsprogram och ort: Yrkehögskolan Novia, Lantmäteriteknik, Vasa

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Lantmäteriteknik

Handledare: Leif Östman

Titel: *Utredning över möjliga platser för vindkraftprojektering i Kronoby kommun*

Datum 2.2.2015

Sidantal 25

Bilagor 7

Abstrakt

Detta är ett examensarbete på yrkehögskolenivå för lantmäteringenjörsexamen och har utförts åt Kronoby kommun, tekniska avdelningen. Kommunen har från tidigare inga befintliga vindkraftverk eller planerade i planer. Examensarbetet omfattar en kartanalys gjort i programmet ArcGis där alla väsentliga faktorer som påverkar vindkraftsutbyggnad finns avbildade. Att hitta lämpliga vindkraftsplatser kan vara utmanande då man måste ta så många saker i beaktande såsom befintliga nätverk, elnät, naturskyddsområden, bostäder och landskapsbild. Resultatet är sex förslag på platser som skulle vara lämpliga för vindkraftprojektering inritade på kartanalysen. De flesta områden ligger i Kronoby kommun, helt enkelt för att vindhastigheterna är mer gynnsamma utmed kusten.

Språk: svenska

Nyckelord: vindkraft, vindkraftverk

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Simon Hellström

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Maanmittaustekniikka, Vaasa

Ohjaaja: Leif Östman

Nimike: *Tutkimus sopivista tuulivoimapaikoista Kruunupyyn kunnassa*

Päivämäärä 2.2.2015

Sivumäärä 25 Liitteet 7

Tiivistelmä

Tämä on maanmittaustekniikan ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö ja se on laadittu Kruunupyyn kunnan tekniselle osastolle. Kunnassa ei ole tällä hetkellä tuulivoimalaa eikä myöskään ole kaavoitettu tuulivoimala-aluetta. Opinnäytetyö sisältää ArcGis ohjelmalla tehdyn karttaanalyysin, jossa on otettu huomioon kaikki olennaiset tiedot jotka vaikuttavat voimalan rakentamiseen. Sopivan paikan löytäminen on haastavaa koska niin moni eri asia rajoittaa rakentamista kuten sähkölinjat, luonnonsuojelualueet, asunnot ja maisemat. Tulos on kuusi alue-ehdotusta jotka sopivat tuulivoimalan rakentamiseen. Suurin osa alueista sijaitsevat Kruunupyyn kunnanosassa koska tuulinopeudet ovat suotuisimpia siellä, rannikolla.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: tuulivoima, analyysi

BACHELOR'S THESIS

Author: Simon Hellström

Degree Programme: Land surveying, Vasa

Supervisor: Leif Östman

Title: *Investigation of possible windmill locations in Kronoby municipality*

Date 2.2.2015

Number of pages 25

Appendices 7

Summary

This is a bachelor's thesis in land surveying prepared for the technical department at Kronoby municipality. There are no existing windmills in the town, neither are there any plans on building any. The thesis includes a map based analysis where all essential factors that have an influence on windmill projects are shown. To find suitable windmill places may be challenging because you have to take many aspects into consideration e.g existing roads, electricity lines, conservation areas, housing and landscape. The result is six proposals for areas that would be suitable for windmills based on the map analysis. Most areas are in Kronoby itself, simply because the wind speed is more advantageous near the coast.

Language: Swedish

Key words: windmill, analysis, area

Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
1.1 Nuläget.....	1
1.2 Syfte.....	1
1.3 Metodik.....	1
1.4 Innehållsöversikt	2
2 Lagstiftning.....	2
2.1 Markanvändnings- och byggnadslagen	3
2.2 Lag om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning.....	3
2.3 Naturvårdslagen	4
2.4 Miljöskyddslagen	4
2.5 Vattenlagen	5
2.6 Lag angående vissa grannelagsförhållanden.....	5
2.7 Luftfartslagen	5
2.8 Landsvägslagen och Banlagen	6
2.9 Elmarknadslagen och inlösningslagen	6
2.10 Lagen om fornminnen	6
3 Vindkraftverk.....	7
3.1 Fundament	7
3.2 Torn	8
3.3 Maskinhus	8
3.4 Rotor.....	8
3.5 Siemens SWT-6.0-154	9
4 Planläggning	10
4.1 Landskapsplan.....	10
4.1 Generalplan	12
4.2 Tillstånd	12

5 Inkoppling till elnätet	13
5.1 110 kilovolt	13
5.3 20 Kilovolt	13
6 Kartanalysen	14
6.1 ArcGis.....	15
6.2 Kartmaterialet	16
7 Resultat.....	16
7.1 Kronoby kommundel.....	17
7.1.1 Bredvikbacken.....	18
7.1.2 Hästölandet.....	19
7.1.3 Kivjärvbacken	19
7.1.4 Dödmansön	19
7.2 Nedervetil kommundel	20
7.2.1 Mastbacken	20
7.3 Terjärv kommundel	20
7.3.1 Rävabacken	20
8 Diskussion	21
9 Källförteckning	23

1 Inledning

Idén till detta examensarbete föddes en mörk januarieftermiddag när jag besökte min gamla praktikplats vid Kronoby Kommun. I samtal med planläggare Dan Stenlund framkom det att Kronoby kommun inte har någon som helst plan eller utredning av vindkraftsområden, i kommunen finns inte heller befintliga vindkraftverk. Stenlund ville att utredningen skulle omfatta alla tre kommundelar trots att vindförhållandena är betydligt sämre i de delar av kommunen som är längre ifrån kusten. Jag tyckte om idén om att göra en utredning inom hemkommunen, så vi kom överens om att jag skulle göra en utredning över möjliga vindkraftsplatser i Kronoby kommun. Eftersom det i landskapsplanen inte finns något område planerat för vindkraft kommer jag att utreda ifall det är möjligt att planera in enstaka vindkraftverk som kan kopplas in till 20 kv ledningsnätet.

1.1 Nuläget

Kronoby är en ganska stor kommun på 750,93 km², i denna areal ingår också 38,59 km² vatten områden. Kommunen är glest befolkad med 9,4 invånare per kvadratkilometer.¹ I Kronoby finns för tillfället inga planer angående vindkraftsparker eller vindkraftverk. I den nya etappkulturlandskapsplanen 2 finns 30 olika platser planerade för vindkraftsparker, men inget av dessa områden finns i Kronoby. Denna plan godkändes av landskapsfullmäktige 12.5.2014 och skickades vidare till miljöministeriet.²

1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att få fram områden i Kronoby där det skulle vara lämpligt att placera vindkraftverk eller vindkraftsparker. Den viktigaste förutsättningen för vindkraft är naturligtvis vinden, men trots detta kan man inte bygga vindkraftverk var som helst. Kraftverken ska helst placeras på platser som är nära anknutna till vägar och elnät, så att man på detta sätt kan spara pengar. Förutom dessa saker kommer naturligtvis alla lagar angående byggande in. Det som hindrar byggandet av vindkraft mest är alla typer av naturskydd, till exempel Natura 2000 och skyddet av flygekorrar. Personligen tycker jag att det är ganska beklagligt att lagar hindrar en ekologisk energiproduktion.

1.3 Metodik

I detta examensarbete kommer inte någon enskild plan att göras för lämpliga vindkraftsområden, utan jag kommer att ta reda på vilka områden som skulle vara lämpliga

¹ Kronoby kommuns hemsida 2015

² Österbottens förbunds hemsida 2014

för vindkraftsplanering. Vid utredningen kommer avstånd till vägar och ellinjer tas i beaktande samt vindkartor från vindatlasen. Alla lagar som berör vindkraftsplanering kommer jag systematiskt att gå igenom, vissa lagar dock mera omfattande än andra.

I examensarbetet har jag gjort en kartanalys där Kronoby är avbildat. På kartan finns alla Natura 2000 områden, grundvattenområden och andra typer av objekt som kan komma att påverka eventuella val av lämpliga platser för vindkraftverk. Jag har också försökt att ta reda på flygekorransområden och var stora rovfåglar har sina bon. Jag kommer även gå igenom grunderna vid planering av vindkraftsparker. Eftersom utredningen kommer att gälla mindre parker eller enskilda kraftverk kommer jag att reda ut hur stora och hur många vindkraftverk man kan koppla in till 20 kv elnätet.

1.4 Innehållsöversikt

Innehållet i examensarbetet är uppbyggt så att jag tar upp alla olika ämnen kapitelvis, för att det ska blir tydligare. I kapitel två tas all lagstiftning som berör vindkraftsbyggande upp och lagarna beskrivs kort på vilket sätt de påverkar vindkraftsbyggande. I tredje kapitlet beskrivs vindkraftverkens olika delar samt en bild på en modell större vindkraftverk.

Kapitel fyra handlar om planeringshierarkin och dess tillämpning och om det är möjligt att bygga större vindkraftverk på oplanerade områden. Eftersom det var önskat ifrån kommunens sida att det tas reda på om man kan koppla vindkraftverk till 20 kv elnätet så kommer kapitel fem att handla om inkoppling till elnätet. I kapitel sex beskrivs kartanalysen, vilket data som har använts och varifrån data har tagits. I sjunde kapitlet presenteras resultatet. Kapitel åtta är en kort diskussion om examensarbetet och i sista kapitlet hittas källhänvisningen.

2 Lagstiftning

Vid planerandet av vindkraft måste naturligtvis lagar tas i beaktande. Enligt miljöministeriet måste följande lagar tas i beaktande.³

- Markanvändnings- och byggnadslagen
- Lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning
- Naturvårdslagen

³ Miljöministeriet, planering av vindkraftsutbyggnad

- Miljöskyddslagen
- Vattenlagen
- Lag angående vissa grannelagsförhållanden
- Luftfartslagen
- Landsvägslagen och banlagen
- Elmarknadslagen och Inlösningslagen
- Lagen om försvarsmakten och territorialövervakningslagen
- Lagen om fornminnen
- Ödemarkslagen
- Renskötsellagen
- Sametingslagen och skoltlagen samt de internationella konventionerna om urfolkens rättigheter

Alla lagar kommer att genomgå enskilt. Ödemarkslagen, Renskötsellagen, Sametingslagen och skoltlagen och lagen om försvarsmakten och territorialövervakningslagen kommer att lämnas bort eftersom de inte behöver tillämpas i Kronoby Kommun.

2.1 Markanvändnings- och byggnadslagen

I lagens 1 § står det att:

”Syftet med denna lag är att reglera områdesanvändningen och byggandet för att på det sättet skapa förutsättningar för en bra livsmiljö och främja en ekologisk, ekonomisk, socialt och kulturellt hållbar utveckling.”

Byggande av vindkraftverk kräver alltid byggnadstillstånd eller åtgärdstillstånd. Olika kommuner har olika bestämmelser gällande detta.⁴

När man utarbetar en generalplan som styr vindkraftsutbyggnad ska planen styra annat byggande och områdesanvändning så att byggandet av vindkraftverken lämpar sig för landskapet och omgivningen.⁵

2.2 Lag om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning

Med miljökonsekvenser anses den direkta och indirekta verkningen ett vindkraftsprojekt kan ha på ett område. Det innefattar människors hälsa och levnadsförhållanden, inverkan

⁴ Skog, S-S. & Westö J. (2011)

⁵ Markanvändnings- och byggnadslagen 77 § b

på naturen och dess mångfald, marken och luften samt landskapsstrukturen och kulturarvet.⁶

Kontaktmyndigheterna vid miljökonsekvensbedömningar är Närings-, trafik och miljöcentralen.⁷

De miljökonsekvenser som är mest allmänna är eventuellt buller och blinkande effekter som kan vara störande för människor. Områden kring bostäder bör dagtid inte utsättas för ljud högre än 45 dB och nattetid 40 dB.⁸

2.3 Naturvårdslagen

Lagens syfte är att bevara naturens mångfald, vårda naturens skönhet och landskapets värde, stöda hållbart nyttjande av naturtillgångarna och av naturmiljön samt att öka intresset för naturen och att främja forskning.⁹

Europeiska gemenskapens nätverk Natura 2000 är olika typer av naturskyddsområden som finns runt om i Finland.¹⁰ Om man ska utföra ett projekt, t.ex. vindkraftverk i Natura 2000 områden eller i deras närhet bör man utförligt göra en konsekvensbedömning av hur projektet påverkar området¹¹

Andra typer av naturskyddsområden som finns är privatägda naturskyddsområden som myndigheten kan inrätta med markägarens samtycke. Dessa områden har olika skyddsbestämmelser som markägaren och Närings-, trafik och miljöcentralen kommit överens om¹²

2.4 Miljöskyddslagen

Denna lag tillämpas på verksamheter som kan vara skadliga för miljön eller ge upphov till miljöförstörelse.¹³ Miljötillstånd behövs alltid vid projekt som medför risker för miljön. Uppförande av vindkraftverk hör dock inte hit, förutsatt att verksamheten inte utsätter omgivningen för sådant besvär som avses i 17 § i lagen angående vissa grannelagsförhållanden.¹⁴

⁶ Lag om miljökonsekvensbedömning 2 §

⁷ Lag om miljökonsekvensbedömning 6 a §

⁸ Österbottens förbund, Förnyelsebara energikällor och deras placering, sid 34

⁹ Naturvårdslagen 1 §

¹⁰ Naturvårdslagen 64 §

¹¹ Naturvårdslagen 65 §

¹² Naturvårdslagen 24 §

¹³ Miljöskyddslagen 1 §

¹⁴ Miljöskyddslagen 28 §

Om projektet kan ha betydande miljökonsekvenser är det Regionförvaltningsverket som ger ett miljötillstånd¹⁵

På grundvatten områden bör man undvika att bygga vindkraftverk eftersom byggandet kan orsaka förorening av vattendragen¹⁶ Man bör bygga minst 100 m ifrån ett grundvattenområde.¹⁷

2.5 Vattenlagen

Denna lag tillämpas på byggprojekt i vattendrag eller deras närhet, lagen är till för att förhindra förorening av vattendrag eller andra olägenheter.¹⁸ Vid byggande av vindkraftverk nära eller i vattendrag kan det ge upphov till översvämningar eller allmän vattenbrist, därför behövs ett tillstånd av regionförvaltningsverket.¹⁹

2.6 Lag angående vissa grannelagsförhållanden

I 17 § står det att:

”En fastighet, byggnad eller lägenhet får inte användas så att grannarna eller de som bor eller innehar fastigheter, byggnader eller lägenheter i närheten orsakas oskäligt besvär av ämnen som är skadliga för miljön, sot, smuts, damm, lukt, fukt, buller, skakning, strålning, ljus, värme eller annan motsvarande påverkan.”

Eftersom vindkraftverk kan orsaka buller och blinkande effekter rekommenderas det att de byggs minst 1000 m utanför tätorter och bostäder²⁰

2.7 Luftfartslagen

Eftersom höga byggnader kan störa flygtrafiken måste man anhålla om ett flyghindertillstånd av trafiksäkerhetsverket. Alla vindkraftverk vars höjd överstiger 60 m måste ha ett flyghindertillstånd, vilket gäller de flesta vindkraftverk. Flyghindertillstånd för vindkraftverk behövs om de är inom en radie på 45 km från landningsbanans referenspunkt.²¹

¹⁵ Miljöskyddslagen 31 §

¹⁶ Miljöskyddslagen 8 §

¹⁷ Österbottens förbund, förnyelsebara energiformer och deras placering i Österbotten s.18

¹⁸ Vattenlagen 2 §

¹⁹ Vattenlagen 2 § kap 2

²⁰ Österbottens förbund, förnyelsebara energiformer och deras placering i Österbotten s. 18

²¹ Luftfartslagen 165 §

2.8 Landsvägslagen och Banlagen

Inom en vägs skyddsområde är det förbjudet att bygga vindkraftverk. Vägens skyddsområde sträcker sig 20 m från vägens mittlinje och i vissa fall ända upp till 50 m. Om vägen används som reservlandningsplats kan skyddsområdet vara så brett som 300 m från vägens mittlinje.²²

Vindkraftverk bör dock placeras minst 500 m från landsvägar där hastighetsbegränsningen är 100 km/h. Detta för att undvika att kraftverket stör bilisters uppmärksamhet på vägen samt is som kan komma flygande långt från vingarna.²³

Vid järnvägar gäller i princip samma regler som vid landsvägar, med den skillnaden att järnvägens skyddsområde är 30 m från banans mittlinje.²⁴

2.9 Elmarknadslagen och inlösningslagen

Vid byggande av vindkraftverk måste man också koppla in sig till elnätet, enklast skulle vara att koppla in sig till befintliga elnät. Men om man hamnar att bygga ut elnätet vars spänning överstiger 110 kilovolt måste man anhålla om projekttillstånd från Elmarknadsverket.²⁵

Vid byggande av ellinje vars spänning överstiger 110 kilovolt behövs kommunens samtycke. Ifall inte rätten att placera elledningen grundar sig på sådant inlösningsförfarande som avses i lagen om inlösen av fast egendom och särskilda rättigheter²⁶

2.10 Lagen om fornminnen

Alla fasta fornlämningar är fredade i Finland, de får inte rubbas, flyttas eller förstöras.²⁷

Vid projekt på fastigheter där det finns fornminnen bör man noggrant undersöka hur projektet kan påverka fornlämningen.²⁸

Om en fornlämning förorsakar stor olägenhet vid ett byggnadsprojekt i förhållande till dess betydelse kan Närings-, - trafik och miljöcentralen ge tillstånd att rubba eller flytta på

²² Landsvägslagen 44 §

²³ Trafikverket 2011

²⁴ Banlagen 37 §

²⁵ Elmarknadslagen 14 §

²⁶ Elmarknadslagen 17 §

²⁷ Fornminneslagen 1 §

²⁸ Fornminneslagen 13 §

fornlämningen.²⁹ Ett fornminnes skyddsområde är 2 m från dess ytterkanter om inte markägaren eller museiverket har kommit överens om något annat.³⁰

3 Vindkraftverk

Det finns idag ganska många olika typer av vindkraftverk tillverkade av olika tillverkare. Den vanligaste typen av vindkraftverk är trebladiga med horisontal axel och rotorn på tornets vingsida, det finns dock tvåbladiga vindkraftverk på marknaden men dessa passar bäst ute till havs eftersom de ger upphov till mera ljud och vibrationer.³¹

De horisontalaxlade vindkraftverken hör till klassen HAWT klassen (Horisontal axes wind turbine), den andra klassen är VAWT klassen (Vertical axes wind turbine) men den är inte allmän så jag kommer inte att beskriva den desto mer.³²

Ett vindkraftverk består av följande delar:

- Fundament
- Torn
- Maskinhus
- Rotor

3.1 Fundament

Fundamentets funktion är att stöda upp hela kraftverket så att det hålls på plats. Fundamentets storlek beror på kraftverkets storlek och på vilken typ av mark som kraftverket ska stå på. Fundamentet byggs med hjälp av armeringsjärn och betong. När betongen härdat så täcks det med jord, om det finns berg under kan man också förankra fundamentet i berget.³³

Ute till havs kan man också använda sig av flytande fundament när havsdjupet blir så stort att det inte lönar sig att bygga ett fundament på botten. Dessa konstruktioner byggs ofta vid land för att sedan bogseras ut till havs där kraftverket förankras med linor på havsbotten.³⁴

²⁹ Fornminneslagen 11 §

³⁰ Fornminneslagen 5 §

³¹ Handbok i vindkraftprojektering, sid 75

³² 24volts hemsida

³³ Nätverket för vindbruk

³⁴ Bergman och Andersson 2011

3.2 Torn

Den vanligaste typen av torn är koniska rörtorn av stål. Dessa torn byggs ofta i flera olika sektioner för att underlätta transporten, sektionerna monteras sedan upp på fundamentet.³⁵ Det finns även olika typer av fackverkstorn, men dessa passar inte i Finland med vårt kalla klimat. Det är farligt att klättra upp i isiga fackverkstorn i stark köld och dessutom ger rörtornen bättre skydd åt alla elkablar som kommer ner från maskinhuset.³⁶

3.3 Maskinhus

I denna del av vindkraftverket finns alla de huvudkomponenter som producerar elen; huvudaxeln, växellådan, generator och girmotor. Ovanpå maskinhuset finns en vindmätare som hela tiden mäter vindens riktning och hastighet.

När huvudaxeln snurrar ligger varvtalet på 20–30 rpm på normalstora vindkraftverk. Växellådan växlar sedan upp varvtalet till 1000–1500 rpm beroende på generatormotorn. Dessa växellådor är vanligtvis treväxlade.³⁷

Det finns även vindkraftverk utan växellådor, Merventos vindkraftverk 3.6–118 är direkt driven utan växellåda. Detta är en stor fördel eftersom man slipper en tung växellåda som måste genomgå regelbunden service.³⁸

Vindkraftverkets girmotor har till uppgift att vrida rotern vinkelrätt mot vinden för att man ska få så mycket effekt som möjligt.³⁹

3.4 Rotor

Rotorn består för det mesta av tre vingar. Rotorvingarna tillverkas för det mesta av kompositmaterial, som består av glasfiber eller kolfiber men de kan även vara tillverkade av trä tillsammans med epoxy eller polyester. Rotorns vingar kan också fungera som justering eller bromsmekanism.⁴⁰

Av den energi som rör sig igenom rotorns svep-yta kan man teoretiskt sätt utnyttja endast ca 59 %, detta kallas för den teoretiska verkningsgradens maximum. De stora förlusterna

³⁵ Nätverket för vindbruk

³⁶ Handbok i vindkraftprojektering, sid 83

³⁷ Vindkraftens hemsida 2015

³⁸ Merventos hemsida 2014

³⁹ Handbok i vindkraftprojektering, sid 78

⁴⁰ Handbok i vindkraftprojektering, sid 12

beror på att hastigheten är mindre framför rotorn än bakom den, då hastigheten minskar utvidgas luftströmmen detta eftersom luftmassans volym inte har förändrats.⁴¹

3.5 Siemens SWT-6.0-154



Figur 1 Vindkraftverket Siemens SWT-6.0-154

⁴¹ Handbok i vindkraftprojektering, sid 10

4 Planläggning

Inom planläggningen talar man om fyra olika plannivåer, fast den första av dem inte är någon egentlig plan:

- De riksomfattande målen för områdesanvändningen
- Landskapsplan
- Generalplan
- Detaljplan

Meningen med denna indelning är att en högre plan är mera översiktlig och fungerar som ledning när mera detaljerade planer utformas.⁴²

4.1 Landskapsplan

En landskapsplan omfattar en landskapsöversikt, en landskapsplan som styr annan områdesplanering och ett regionalt utvecklingsprogram.⁴³ Planeringen av de olika landskapsplanerna sköts av olika samkommuner eller förbund. I Österbotten är det Österbottens förbund som sköter landskapsplanen.⁴⁴

I Österbotten är det Etapplandskapsplan 2 som ska styra utvecklingen av vindkraft, visionen är att landskapet skall bli självförsörjande av el och att all denna el ska produceras ur förnybara energikällor. Planen innehåller 30 regionalt betydelsefulla områden för vindkraftsparker och dessa parker omfattar minst 10 vindkraftverk.⁴⁵

Alla områden som har undersökts i planen har delats in i klasser utgående från index för miljökonsekvensrisker, klasserna är A, B, C, AB och AC.

- Klass A – Område som i första hand rekommenderas.
- Klass B – Område som i andra hand rekommenderas.
- Klass C – Riskkänsligt område beträffande miljökonsekvenser
- Klass AB och AC – Områden som efter reducering kan rekommenderas i första eller andra hand.⁴⁶

⁴² Generalplanens innehåll och utformning, sid 14

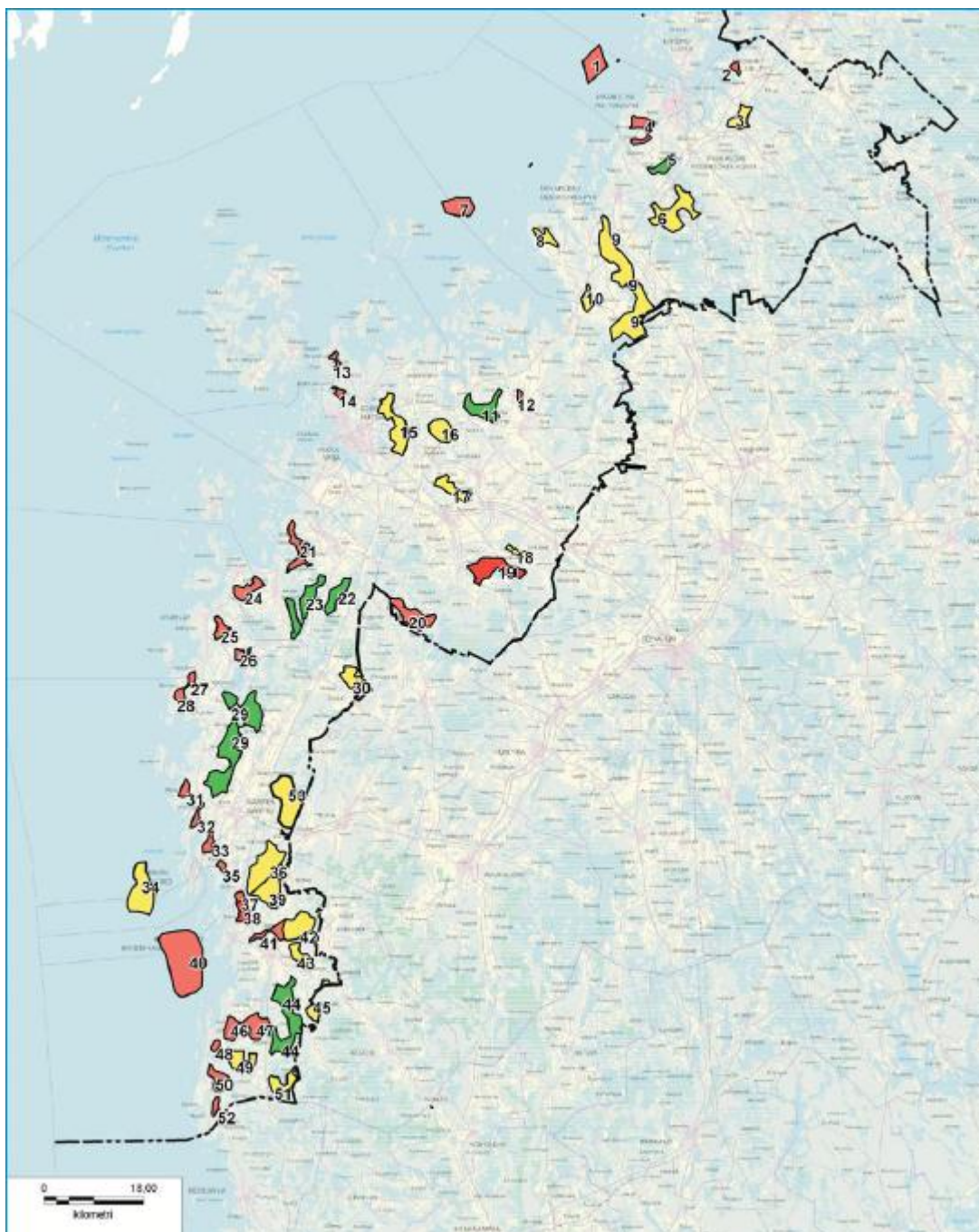
⁴³ Markanvändnings- och bygglagen 25 §

⁴⁴ Markanvändnings- och bygglagen 26 §

⁴⁵ Österbottens förbunds hemsida 2014

⁴⁶ Förnybara energikällor och deras placering i Österbotten, sid 24

Området i Kronoby som undersöktes var Hästö som befinner sig mellan Larsmosjön och riksväg 8. Hästö tilldelades klassen C i landskapsplanen. Området skulle ha varit en bra plats för vindkraft, med bra vindförhållanden och närhet till 110 kv elnätet och vägnät, men närheten till Naturaområden och fåglars rastställen och flyttstråk gjorde att områdesförslaget förkastades i planen.⁴⁷



Figur 2 Karta från Etapplan 2. Hästöområdet är längst norrut med nummer 2

⁴⁷ Förnybara energikällor och deras placering i Österbotten, sid 45

4.1 Generalplan

Det finns flera olika typer av generalplaner beroende på hurdana områden det gäller, vilka typer av planeringsbehov det finns och vilka styreffekter man vill att generalplanen ska ha.

Planerna kan indelas enligt följande:

- Strategisk generalplan
- Översiktlig generalplan med områdesreserveringar
- Detaljerad generalplan med områdesreserveringar
- Detaljerad generalplan med områdesreserveringar vilken styr byggande och annan markanvändning

Generalplaner är oftast kombinationer av de ovan nämnda typerna.⁴⁸ En generalplan kan vara med eller utan rättsverkningar, vid planerande av vindkraft kan man göra en generalplan med rättsverkningar som kan användas som grund för beviljande av bygglov för vindkraft. Om en generalplan med avseende på vindkraft utformas på grund av en enskild markägares intresse kan kommunen helt eller delvis ta ut kostnaderna för utarbetandet av planen.⁴⁹ I Kronoby finns för tillfället ingen generalplan för vindkraftprojektering.

4.2 Tillstånd

Vid byggande av vindkraftverk krävs alltid byggnadstillstånd eller åtgärdstillstånd, men åtgärdstillståndet gäller bara mindre gårdsverk för privat bruk.⁵⁰ När man anhåller om tillstånd för byggande av vindkraft ska man göra en utredning över vilka verkningar kraftverket har på landskapet, därtill ska man också höra med grannar och ta reda på vilka master eller vindkraftverk som ligger i närheten.⁵¹

Vid byggande av minst 10 vindkraftverk eller en vindkraftpark med minst 30 MW måste en miljökonsekvensbedömning göras. Vid mindre vindkraftparker gäller samma bestämmelser som vid bygglov.⁵² Byggnadstillstånd för vindkraftverk på områden i behov av planering kan beviljas för högst 3–4 kraftverk om området är på sådan plats att det inte stör landskapet eller omgivningen.⁵³

⁴⁸ Generalplanens innehåll och utformning, sid 23

⁴⁹ Markanvändnings- och bygglagen 77 a, c §

⁵⁰ Markanvändnings- och bygglagen 126 a §

⁵¹ Markanvändnings- och byggförordning 64§

⁵² Miljöministeriet, planering av vindkraftsutbyggnad, sid 33

⁵³ Miljöministeriet, planering av vindkraftsutbyggnad, sid 27

Vid byggande av alla vindkraftverk över 50 m behövs det ett tillstånd av försvarsmakten, detta på grund av att ett vindkraftverk kan störa radarn. Mindre vindkraftverk under 50 m behöver inte tillstånd, såvida de inte befinner sig nära ett militärt område.⁵⁴

5 Inkoppling till elnätet

Vid planering av vindkraftverksplatser och parker så ska man om möjligt planera områdena så nära befintliga elnät som möjligt, dels minskar man på kostnaderna och dels minskar man på miljökonsekvenserna, eftersom man inte behöver dra så många nya linjer.⁵⁵ I Kronoby så finns det befintliga elnät av 220 kv, 110 kv och 20 kv.

5.1 110 kilovolt

Till 110 kv elnätet ska man ansluta de vindkraftverk eller vindkraftparker som är för stora för 20 kv elnätet, dock inte stora parker på över 250 MW.⁵⁶ Kostnaderna för inkoppling till 110 kv nätet är ingen billig investering, kostnaden för att koppla in en vindkraftpark på 15 MW till nätet uppgår till ca 1.1 miljoner euro.⁵⁷

5.3 20 Kilovolt

För att kunna koppla in vindkraftverken eller vindkraftverket till 20 kv elnätet bör effekten inte överstiga två MW, i Kronoby kommun del går 6 olika linjer ut i de olika vädersträcken. Vid inkoppling av vindkraftverk får effekten inte överstiga 2MW/linje, det betyder även att man inte kan koppla in 2MW på alla linjer eftersom spänningen kan bli ojämn beroende på hur långt ifrån varandra vindkraftverken befinner. Vid eventuell inkoppling behövs säkerligen förstärkningar av ellinjerna. I Nedervetil kommun del går det fyra linjer ut från Kaitfors och där tillämpas principer som för Kronoby kommun del.⁵⁸ I kommunen är fyra olika elverk verksamma på området:

- Kronoby elverk
- Esse elektrokraft Ab
- Korpelan voima kl
- Ab Herrfors Oy

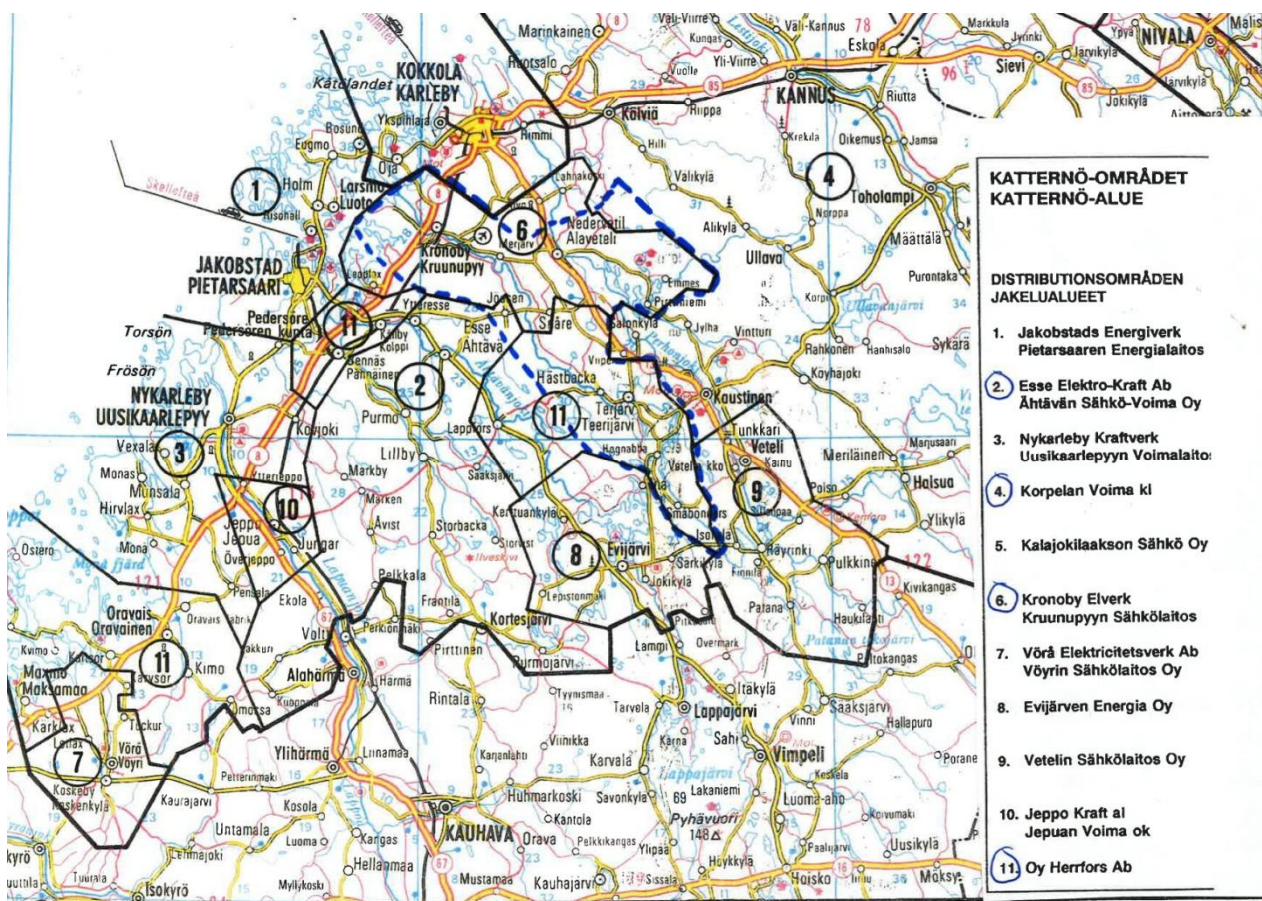
⁵⁴ Försvarsmakten 2014

⁵⁵ Förnybara energikällor och deras placering i Österbotten, sid 54

⁵⁶ Förnybara energikällor och deras placering i Österbotten, sid 22

⁵⁷ E-postkonversation med Nicklas Löv 12.4.2014

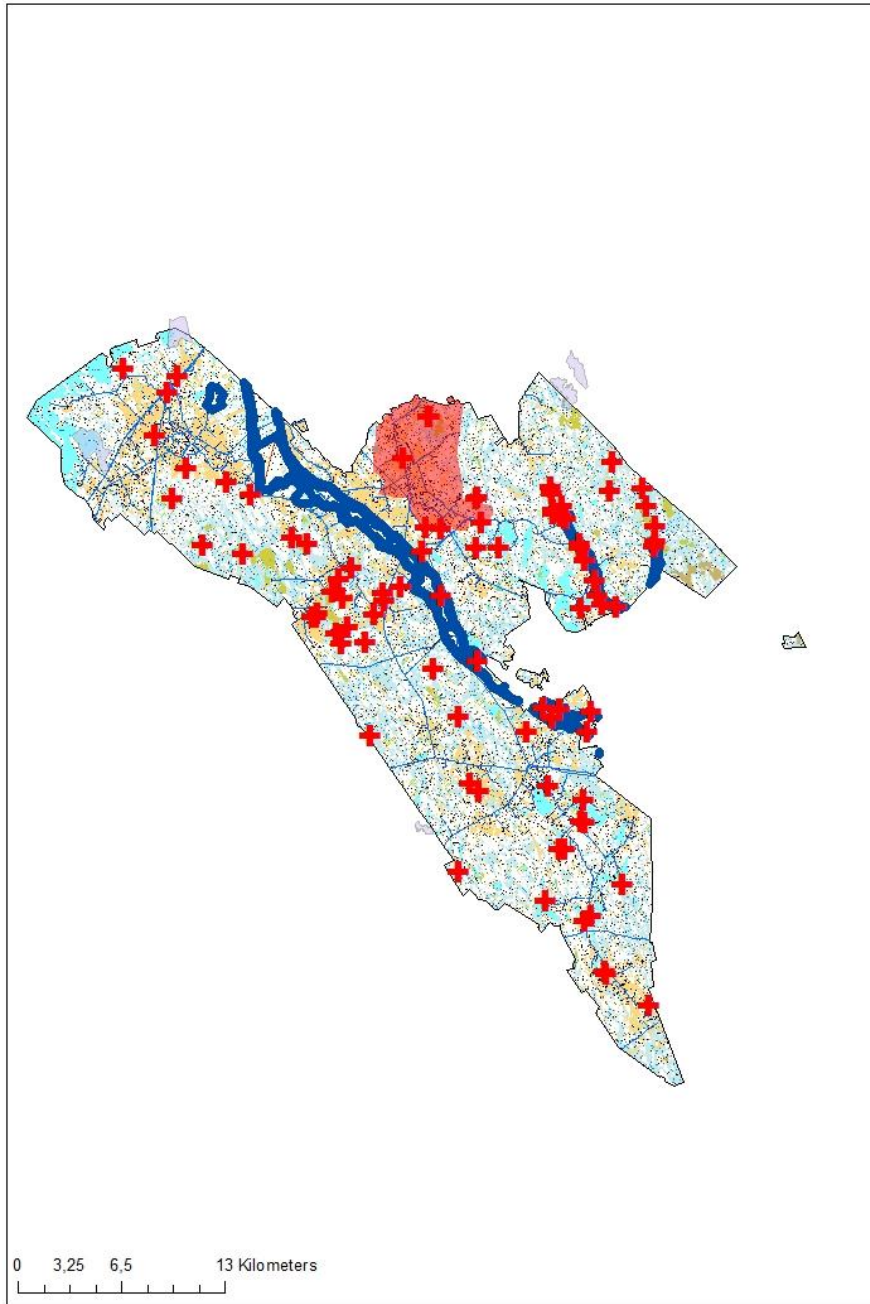
⁵⁸ Personlig kommunikation med Johnny Haga 14.1.2015



Figur 3 Elverksområdena

6 Kartanalysen

För att få en bättre överblick över situationen i hela kommunen har jag gjort en kartanalys i kartprogrammet ArcGis. På kartan finns objekt som kan hindra vindkraftsutbyggnad, detta som olika lager ovanpå själva grundkartan. De flesta filer har hämtats från webben.



Figur 4 Kronoby Kommun med forntinnen som röda kors, grundvattenområden, översvämningssområden, elnätet och Natura2000områden. (skala 1:300000)

6.1 ArcGis

Programmet jag har använt har utvecklats av Esri Inc som grundades år 1969 i Kalifornien och är världens största leverantör och utvecklare av GIS varor. GIS betyder geografiskt informationssystem. Det innebär att man kan lagra, analysera och presentera lägesbunden data på en karta, på så sätt får man en bättre överblick av läget och planering av olika

projekt blir så smidigt som möjligt.⁵⁹ På kartanalysen kan man enkelt mäta avstånd och kolla närheten till el-linjer och skyddsområden. Jag har använt version Arcmap 10.1 i mitt examensarbete.

6.2 Kartmaterialet

Själva grundkartan och kommungränsen har jag laddat ner från lantmäteriverkets webbplats för avgiftsfria tjänster⁶⁰. Med hjälp av kommungränsen klippte jag bort allt som fanns utanför kommunens gränser. Valet på koordinatsystem föll på EtrsTm35Fin eftersom nästan alla lager man kan ladda ner från webben är just i det koordinatsystemet.

Från hemsidan OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille har jag laddat ner grundvattenområden, översvämningsriskområden och Natura2000.⁶¹ De olika objekten har satts som lager ovanpå grundkartan. El-linjerna har jag fått av Dan Stenlund på Kronoby Kommun och fornlämningarna har jag tagit från Österbottens förbund.⁶²

Vindkartorna har jag hämtat från Finlands vindatlas, kartorna visar medelvindhastigheten/år på antingen 100 eller 200 meters höjd, ju mörkare vindhastighetslagret är desto högre är medelvindhastigheten. Kartrutornas storlek är 2,5*2,5km.⁶³

Jag har även försökt få fram uppgifter om var flygekorrar och stora rovfågelbon finns, eftersom jag vet att de finns på flera ställen i Kronoby. Jag var i kontakt med Leena Rinkineva-Kantola vid NTM centralen men hon ansåg att det är för riskfyllt att dela med sig av den här informationen.⁶⁴ Privatägda naturskyddsområden försökte jag också få med på kartan men skogscentralen kunde inte ge ut denna information.⁶⁵

7 Resultat

Vid valen av de lämpliga platserna för vindkraftverk har jag så långt som möjligt följt en tabell som finns i Etapplan 2. I tabellen står det skrivet hur stora buffertzoner som bör finnas runt olika objekt. Avstånden från bebyggelse kommer att vara mindre än en kilometer eftersom Etapplan 2 behandlade stora parker. Jag kommer att presentera 1–4

⁵⁹ ESRI:s hemsida 2015

⁶⁰ Lantmäteriverkets hemsida 2015

⁶¹ Miljöförvaltningens gemensamma webbtjänst 2014

⁶² Fasta fornlämningar i Österbotten

⁶³ Finlands vindatlas

⁶⁴ Epostkonversation med Leena Rinkineva-Kantola 22.4.2014

⁶⁵ Personlig kommunikation med Göran Ådjers på skogscentralen

områden per kommundel och motivera varför just dessa ställen skulle passa bra för vindkraftprojektering.

MATERIAL	BUFFERTENS BREDD
Naturaområden	500 m
Områden som ingår i något skyddsprogram	200–500 m
Åsar	100 m
Grundvattenområden	100 m
Värdefulla berg och andra geologiska objekt	100 m
Världsarvsområde	500 m
IBA och FINIBA	500 m
Vårdbiotoper	100 m
Tätorter, byar och små byar (YKR)	1 000 m
Bostäder utanför ovannämnda	1 000 m
Nationellt och regionalt värdefulla landskapsområden	500 m
Värdefulla byggda kulturmiljöobjekt (RKY 2009)	500 m
Rekreationsområden i landskapsplanen	500 m
Rekreationsobjekt i landskapsplanen	500 m
Flygfält och deras skyddsområden	500 m
Områden med svaga vindförhållanden (medelvind < 6 m/s)	

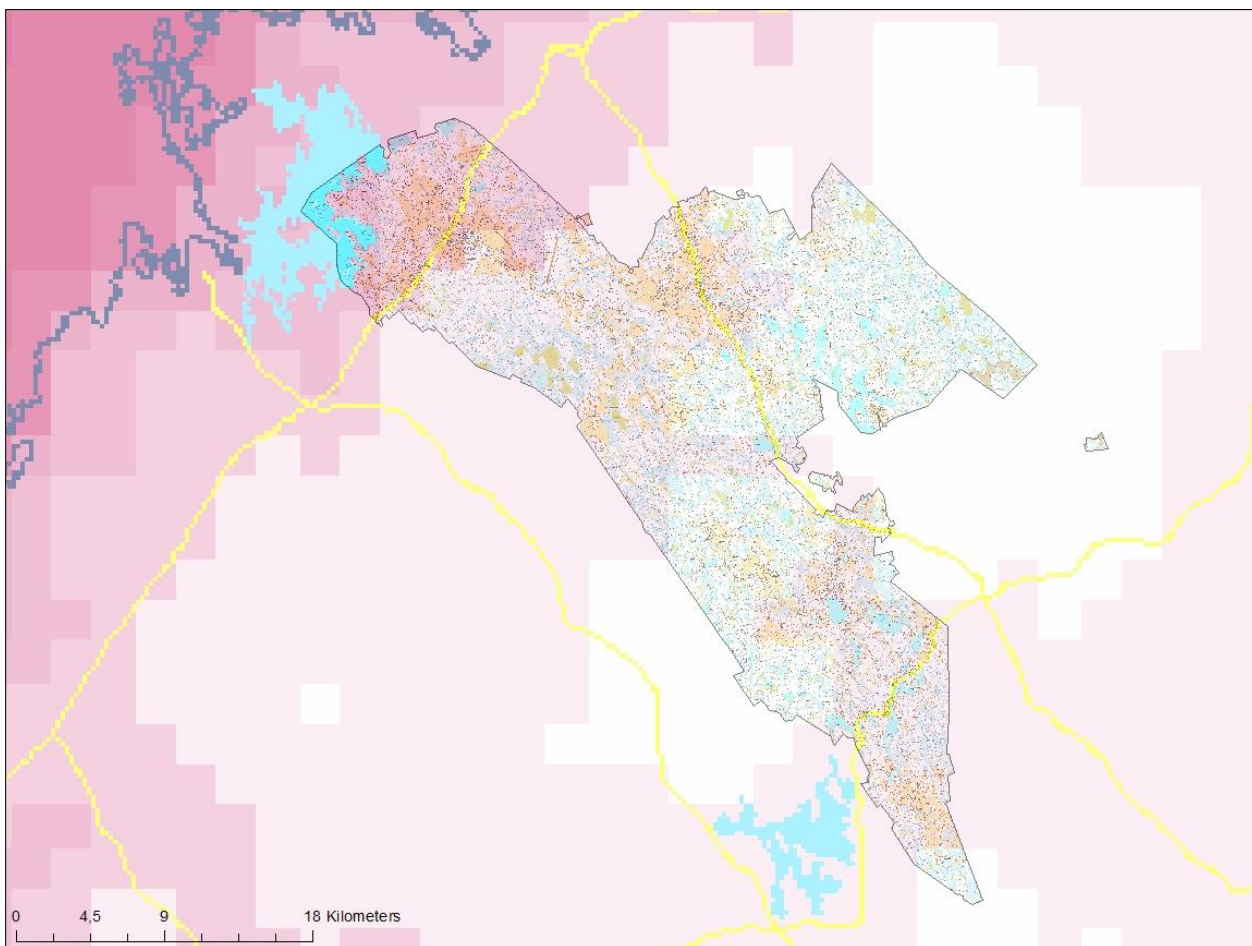
Figur 5. Avståndstabellen från Etapplan 2

7.1 Kronoby kommundel

Kommundelen som skulle passa bäst för vindkraftprojektering är helt klart Kronoby kommundel eftersom medelvindhastigheten är betydligt högre ute vid kusten. Här är också vägnätet tätare och en 110 kv elledning går igenom och delar sig i kommundelen.

Jag har försökt att sprida ut områdena i kommundelen så gott det går, jag har även valt att inte föreslå fler områden väster om riksväg 8 på grund av fåglars rastplatser och flyttstråk.⁶⁶

⁶⁶ Förnybara energikällor och deras placering i Österbotten



Figur 6. Medelvindhastigheten på 100m höjd i Kronoby kommun. På de vita områdena är medelvindhastigheten under 6m/s. Vinden ökar i styrka med en halv m/s när färgen blir kraftigare. De bästa vindförhållandena finns i Hästö där medelvindhastigheten är över 7m/s.

7.1.1 Bredvikbacken

Området är ca 700 m nordväst från korsningen vid riksväg 8 och Boholmsvägen på ett stenigt område bredvid ett gammalt grustag.

Avstånd till området:

- Närmsta bostad 800 m söderut
- Närmsta 20 kv ledning 400 sydväst, 110 kv 200m nordväst
- Skogsbilväg på 100 m avstånd
- Medelvindhastighet 6,5–7 m/s

Se bilaga 1

7.1.2 Hästölandet

Hästöområdet var med i landskapsplanen men vindkraftsparkförslaget förkastades. Jag har ändå ritat in en plats på området eftersom det är det absolut bästa området för vindkraft i Kronoby. Man kunde bygga bara ett vindkraftverk för att minska på miljökonsekvenserna. Att bygga ett vindkraftverk kunde vara intressant för Hästö by om de skulle vara intresserade av att producera egen el. Hur som helst så kräver byggande på detta område en miljökonsekvensbedömning.⁶⁷

Avstånd till området:

- Närmsta bostad 950 m nordväst
- Närmsta 20 kv elledning 700 m norrut
- Hästö skogsväg på 150 m avstånd
- Medelvindhastighet över 7 m/s

Se bilaga 2

7.1.3 Kivjärvbacken

Området befinner sig ca 2 km från Kivjärv by, området är ett stenigt skogsområde på en hög backe.

Avstånd till området:

- Närmsta bostad på ca 1,2km
- Närmsta 20 kv elledning på ca 130 m, 110 kv ledning på ca 200 m
- Kivjärv skogsväg går alldeles bredvid området
- Medelvindhastighet 6–6,5 m/s

Se bilaga 3

7.1.4 Dödmansön

Området befinner sig ca 1,5 km väster från Jeussen på en skogsbacke intill Åsbackavägen.

Avstånd till området:

- Närmsta bostad på ca 1 km sydöst
- Närmsta 20 kv elledning på ca 600 m
- Närmsta skogsväg på ca 100 m

⁶⁷ Förnybara energiformer och deras placering i Österbotten

- Medelvindhastighet på ca 6–6,5 m/s

Se bilaga 4

7.2 Nedervetil kommun

I Nedervetil är det enligt vindkartan inte lönsamt att bygga vindkraftverk eftersom medelvindhastigheten är under 6m/s i nästan hela kommundelen. Jag presenterar ett endast ett förslag i Nedervetil.

7.2.1 Mastbacken

Området är på en skogsbacke med det passande namnet Mastbacken och befinner sig ca 1,8 km sydost från Kaitfors kraftverk

Avstånd till området:

- Enda bostaden inom 1 km är en fritidsbostad på ca 900 m nordost
- Närmsta 20 kv elledning ca 100 m
- Närmsta skogsväg ca 100 m
- Medelvindhastighet under 6 m/s

Se bilaga 5

7.3 Terjärv kommun

I Terjärv är vindförhållandena lite bättre än i Nedervetil även om stora delar av kommundelen har medelvindhastigheter på under 6 m/s.

7.3.1 Rävabacken

Området befinner sig i Småbönders ca 3km söder om byacentrum på ett skogsdominerat område. På vindkartan ser man att det blåser mer i Småbönders på grund av närheten till Evijärvisjön.

Avstånd till området:

- Närmsta bostaden ca 1 km nordost
- Närmsta 20 kv elledning ca 100 m
- Närmsta skogsväg ca 100 m
- Medelvindhastighet 6–6,5 m/s

Se bilaga 6

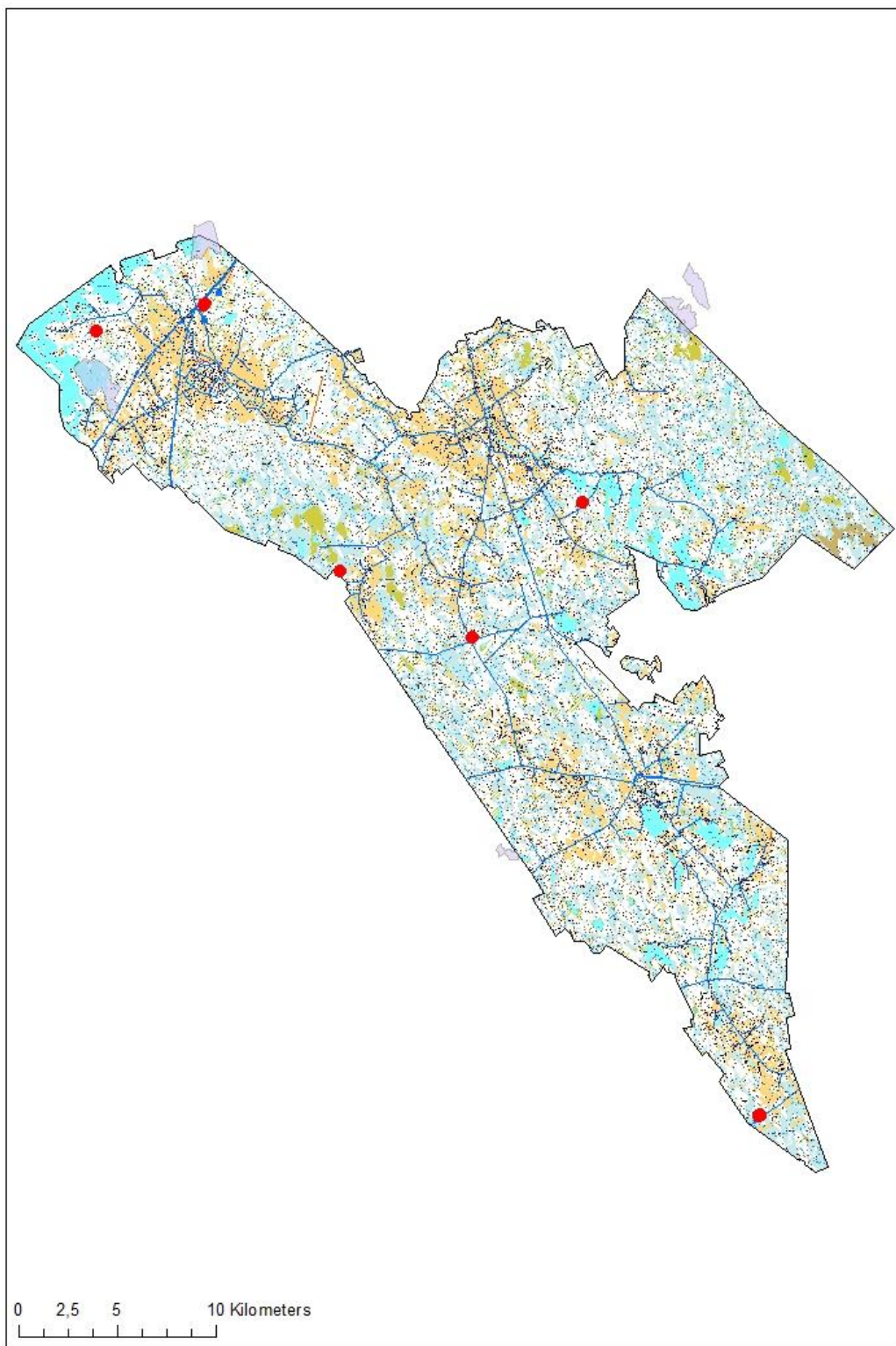
8 Diskussion

Arbetet har resulterat i en kartanalys där fyra områden är föreslagna i Kronoby kommun och en var i Terjärv och Nedervetil. Orsaken till den ojämna tilldelningen beror på de dåliga vindförhållandena i Terjärv och Nedervetil. Jag hoppas att kommunen har nytta av arbetet och kan använda sig av det i framtida projekt, meningen är att kommunen själv ska kunna använda kartanalysen om de vill planera på andra områden än de föreslagna.

Privatpersoner i kommunen som intresserar sig för vindkraft kan också ta del av analysen, om de funderar på att bygga vindkraftverk. Innan man börjar planera vindkraftverk på ett område är det rekommenderat att man utför vindmätningar på området i minst ett år och jämför data med vindatlasen och data från olika väderstationer.⁶⁸

Arbetet har varit ganska utmanande eftersom det finns mycket man måste ta i beaktande i vindkraftprojektering, även om jag bara har skrapat på ytan på ämnet. Jag tycker ändå att jag har lärt mig mycket, speciellt om hur mycket det är möjligt att bygga med eller utan plan. Personligen så tror jag att det kan vara svårt att börja bygga vindkraftverk i Kronoby väster som riksväg 8 där vindförhållandena är som bäst på grund av de båda Natura2000 områdena samt att mängder av fåglar har sina rastplatser och flyttstråk i den regionen. (Se bilaga7)

⁶⁸ Vindkraftsguide, examensarbete av Westö & Skog 2011



Figur 7. Översiktskarta över kommunen med de 6 olika platserna avbildade som röda prickar.

9 Källförteckning

Finlands författningssamling

Banlagen 2.2.2007/110

Elmarknadslag 9.8.2013/588

Lag angående vissa grannelagsförhållanden 13.2.1920/26

Lag om fornminnen 17.6.1963/295

Lag om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning 10.6.1994/468

Landsvägslag 23.6.2005/503

Luftfartslag 22.12.2009/1194

Markanvändnings- och byggförordning 10.9.1999/895

Markanvändnings- och bygglagen 5.2.1999/132

Miljöskyddslag 4.2.2000/86

Vattenlag 27.5.2011/587

24volt (2014) *Typer av vindkraftverk* <http://www.24volt.eu/vindkraftverk.php> (hämtad 10.1.2015)

Bergman, R. & Andersson, J. Nya innovationer inom vindkraften
<http://www.soderhamn.se/download/18.718a44fc1380afd1942fea/1384395616866/Roger+Bergman+och+Jonas+Andersson+exjobb+2012+vindkraft.pdf> (hämtad 10.1.2015)

Esri (u.å) *Vad i hela friden är Gis?* <http://www.esri.se/Om-GIS/> (hämtad 15.1.2015)

Finlands vindatlas (u.å) *Vindatlas kartor* <http://tuuliatlas.fmi.fi/sv/> (hämtad 10.1.2015)

Kronoby kommun (2014) Fakta om Kronoby kommun.
<http://www.kronoby.fi/default.asp?id=kommunen-sv> (hämtad 7.1.2015)

Lantmäteriverket (u.å) *Filtjänst för avgiftsfri data*
<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta?lang=sv> (hämtad 7.1.2015)

Malmgren, F. & Mansen, R. (2000) *Handbok i vindkraftprojektering*. Helsingfors, Copyright Motiva

Mervento (u.å) 3.6–118

<http://www.mervento.fi/P%C3%A5%20Svenska/PRODUKT/MERVENTO%203.6-118/Default.aspx> (hämtad 15.1.2015)

Miljöförvaltningens gemensamma webbtjänst (u.å.) *Latauspalvelu lapio*

http://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/lapio_flex.html# (hämtad 10.1.2015)

Miljöministeriet (2006) *Handledning 13 Generalplanens innehåll och utformning*

<http://www.ym.fi/sv->

[FI/Aktuellt/Publikationer/Markanvandnings_och_bygglagen_2000/Handledning_13_Generalplanens_innehall_o\(4545\)](http://www.ym.fi/sv-FI/Aktuellt/Publikationer/Markanvandnings_och_bygglagen_2000/Handledning_13_Generalplanens_innehall_o(4545)) (hämtad 13.1.2015)

Miljöministeriet (2012) *Planering av vindkraftsutbyggnad*, <http://www.ym.fi/sv->

[FI/Aktuellt/Publikationer/Miljoforvaltningens_anvisningar/MA4sv2012_Planering_av_vindkraftsutbyggn\(17845\)](http://www.ym.fi/sv-FI/Aktuellt/Publikationer/Miljoforvaltningens_anvisningar/MA4sv2012_Planering_av_vindkraftsutbyggn(17845)) (hämtad 15.1.2015)

Museiverket & Österbottens förbund (2006) *Fasta fornlämningar i Österbotten*

http://www.kristiinankaupunki.fi/medialibrary/data/Fornlaemningar_-

[_Muinaisjaeaennoekset-%7B6ngmn-qtpyf-nu8vg%7D.pdf](http://www.kristiinankaupunki.fi/medialibrary/data/Fornlaemningar_-_Muinaisjaeaennoekset-%7B6ngmn-qtpyf-nu8vg%7D.pdf) (hämtad 10.1.2015)

Nätverket för vindbruk (2014) *Vindkraftverk och delar*

<https://www.natverketforvindbruk.se/sv/Fakta/Vindkraftverk-och-delar/Fundament-/>

(hämtad 10.1.2015)

Trafikverket (2011) *Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus*

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/ohje_2011_tuulivoimalan_etaisyys.pdf

(hämtad 10.1.2015)

Vindkraften (2015) *Konstruktion & funktion*

http://vindkraften.se/?page_id=16 (hämtad 11.1.2015)

Westö, J. & Skog, S-S. (2011) *Vindkraftsguiden*

http://www.vindkraft.fi/~medvind/public/index.php?cmd=file&id=20_lse (hämtad

12.1.2015)

Österbottens förbund (2014) Landskapsplan, Etapplan 2: Förnybara energikällor och deras placering i Österbotten, Utredningar

<http://www.obotnia.fi/assets/1/Planlaggningsenheten/Etapplan-2/Fornybara-energiformer-rapport-2012.pdf> (hämtad 7.1.2015)

Figurförteckning:

Figur 1. *Siemens SWT- 6.0–154* (u.å.)

<http://www.siemens.com/press/en/feature/2012/energy/2012-07-rotorblade.php> (hämtad 10.1.2015)

Figur 2. *Etapplan 2* (2014)

<http://www.obotnia.fi/assets/1/Planlaggningsenheten/Etapplan-2/Fornybara-energiformer-rapport-2012.pdf> (hämtad 15.1.2015)

Figur 3. *Elverksområdena*

Fått kartan per epost av Dan Stenlund 13.1.2015

Figur 4. *Kronoby kommun*

Egen kartanalys

Figur 5. *Avståndstabellen från Etapplan 2*

<http://www.obotnia.fi/assets/1/Planlaggningsenheten/Etapplan-2/Fornybara-energiformer-rapport-2012.pdf> (hämtad 10.1.2015)

Figur 6. *Medelvindhastigheten på 100m höjd i Kronoby kommun*

Egen kartanalys

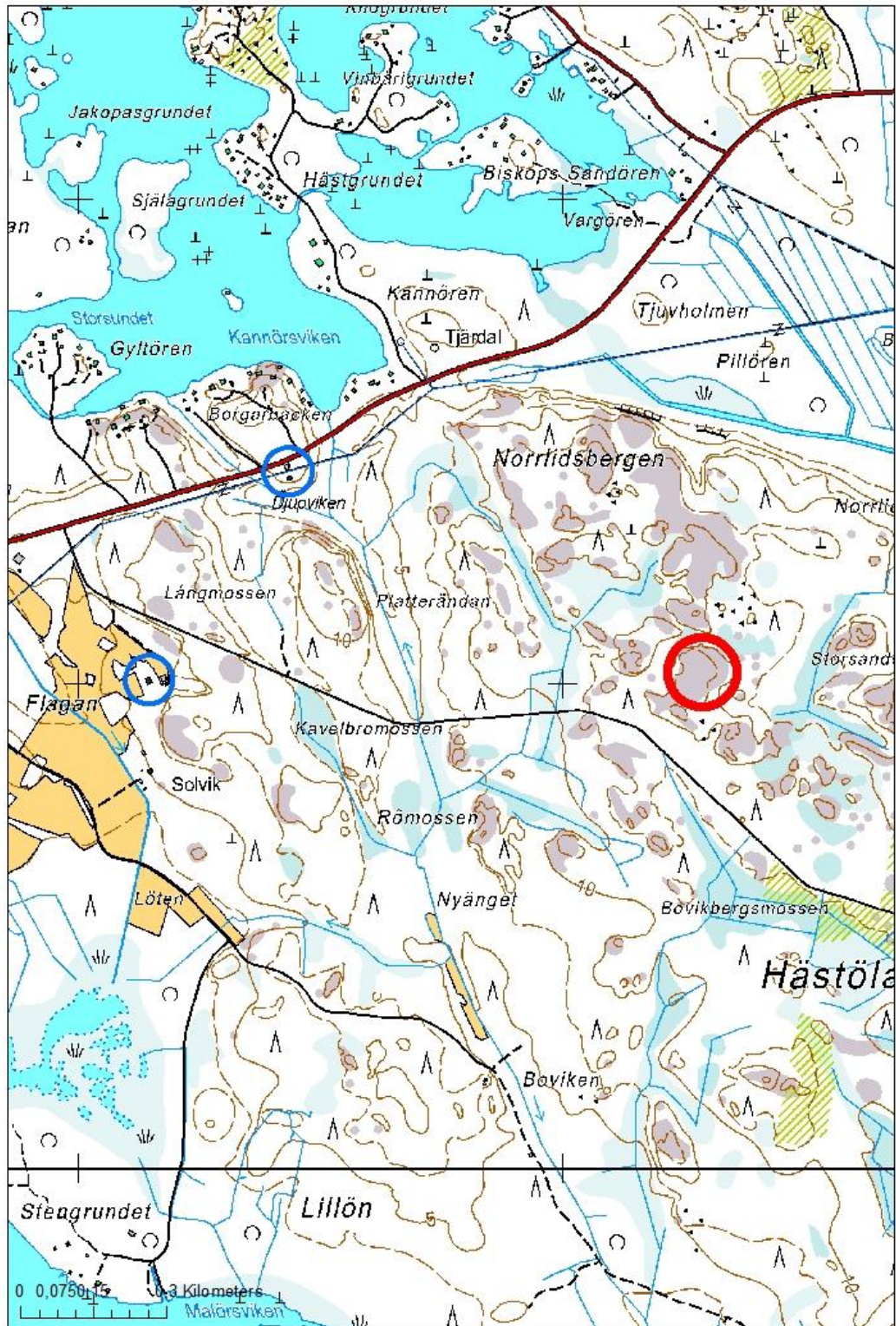
Figur 7. *Översiktskarta*

Egen kartanalys

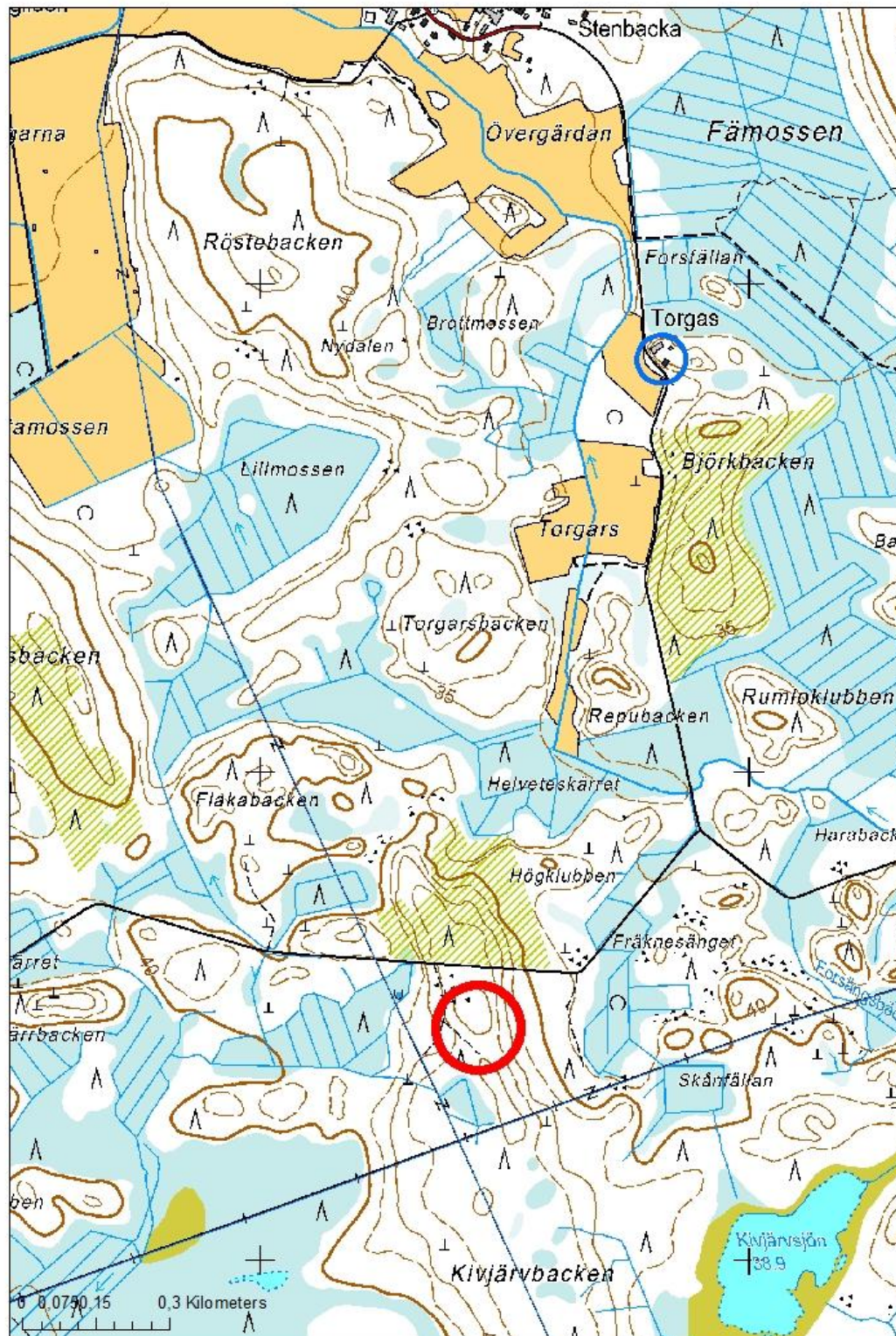
Det föreslagna området inringat med rött, bostäderna som ligger närmast med blått.



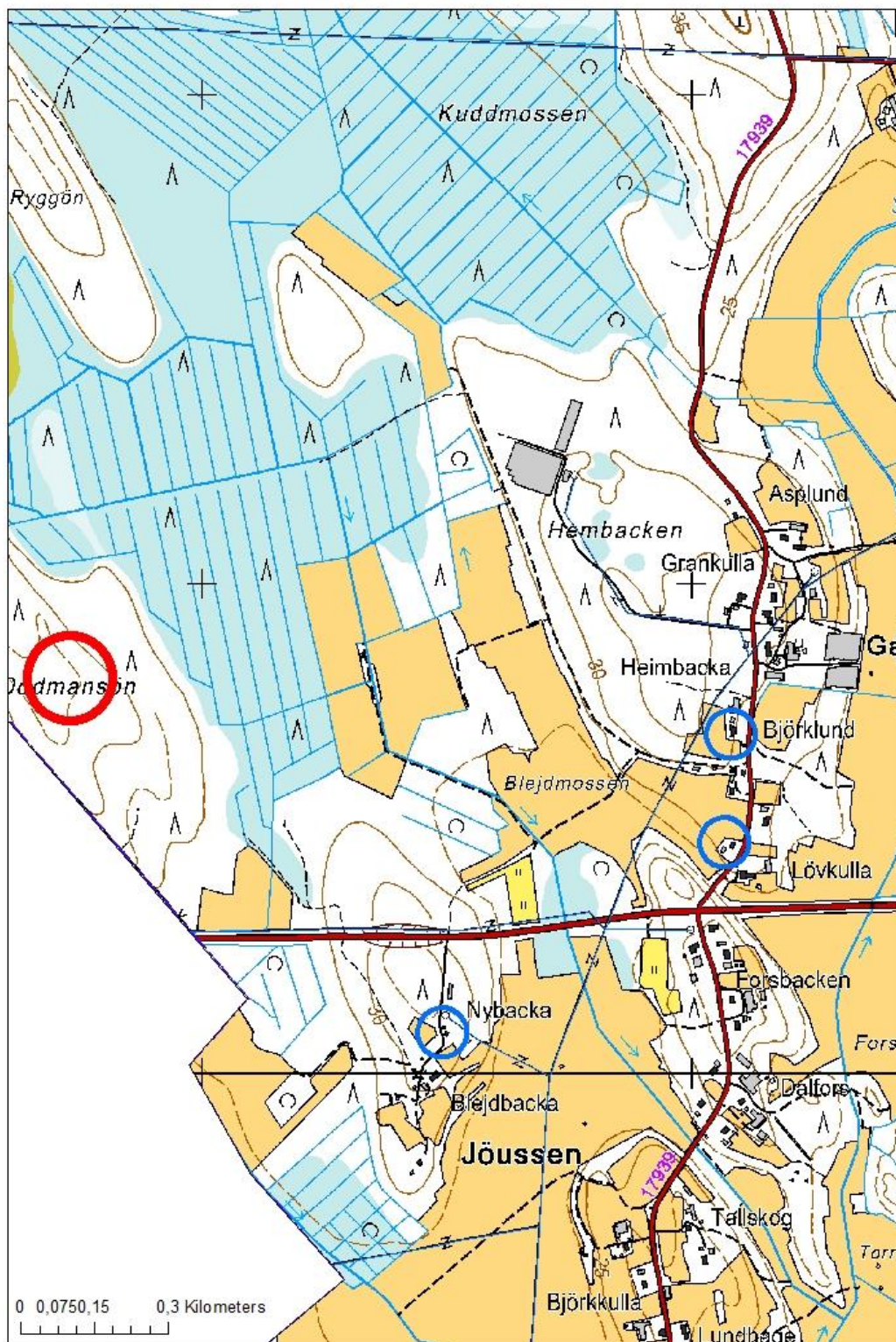
Det föreslagna området inringat med rött, bostäderna som ligger närmast med blått.



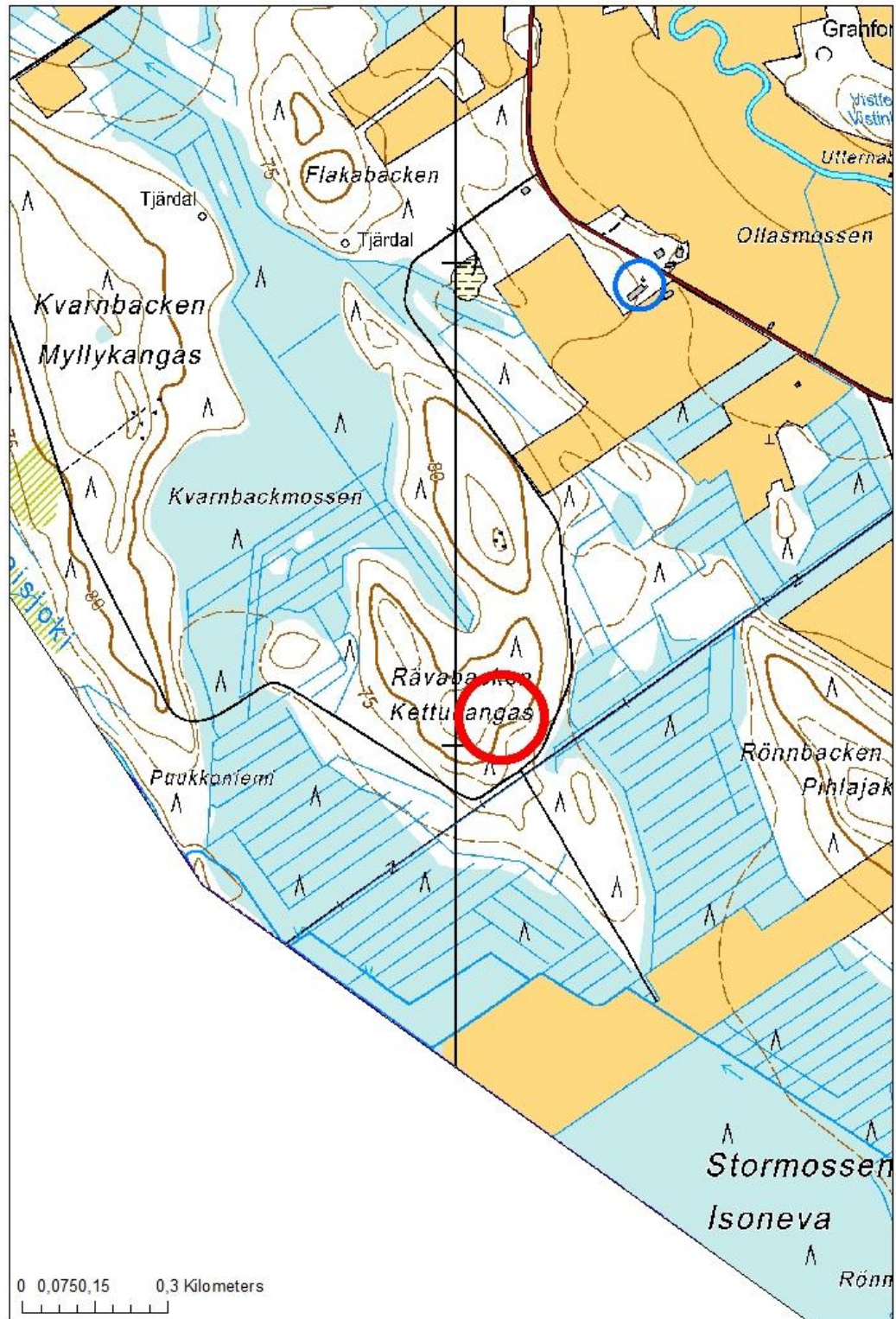
Det föreslagna området inringat med rött, bostäderna som ligger närmast med blått.



Det föreslagna området inringat med rött, bostäderna som ligger närmast med blått.



Det föreslagna området inringat med rött, bostäderna som ligger närmast med blått.



Kartan visar fåglars rastplatser och flyttstråk. På bilden kan man se att området väster om riksväg 8 i Kronoby är mycket hårt trafikerat av fåglar. Kartan är tagen från Etapplan 2.

