

Oppdragsgiver

Orkdal kommune

Rapporttype

Hovedinspeksjon bruer

2014-02-12

ORKDAL KOMMUNE

HOVEDINSPEKSJON

BRUER 2013



RAMBOLL

ORKDAL KOMMUNE HOVEDINSPEKSJON BRUER 2013

Oppdragsnr.: 6131213
 Oppdragsnavn: Orkdal kommune - Bruinspeksjoner
 Dokument nr.: 1
 Filnavn: Orkdal bruinspeksjon-rapport 2014-02 (tekst).docx

Revisjon	0	1	2	
Dato	2013-12-09	2014-01-22	2014-02-12	
Utarbeidet av	Ivar Faksdal	Ivar Faksdal	Ivar Faksdal	
Kontrollert av			Sverre Martin Lund	
Godkjent av	Monica Buran		Monica Buran	
Beskrivelse	[Tekst]			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
1	2014-01-22	1 bru utgår. 5 bruer i tillegg. Justert enhetspriser
2	2014-02-12	Intern revisjon/kvalitetssikring

Forsidebilde: Øyum bru

INNHOOLD

1.	SAMMENDRAG	4
2.	INNLEDNING.....	4
3.	INSPEKSJON	5
3.1	Inspeksjonstyper	5
3.2	Hovedinspeksjon.....	5
3.3	Spesialinspeksjon.....	5
4.	BESKRIVELSE AV BRUKONSTRUKSJON.....	6
5.	SKADEVURDERING	7
5.1	Generelt	7
5.2	Skadegrad – skadekonsekvens	7
5.3	Skadetyper	7
5.4	Skadeårsak	8
6.	REGISTRERTE SKADER OG KOSTNADSOVERSLAG.....	9

VEDLEGG

1. Oversiktskart
2. Oversiktsbilde av hver bru
3. Skjema fra skaderegistrering
4. Skisse av bruer
5. Bildeplassering
6. Bilder fra inspeksjon av hver bru (minnepinne)

1. SAMMENDRAG

For hver bru er alle registrerte skader og mangler beskrevet i eget skjema. Det er også beregnet kostnader for utbedring. Alle bruer er tegnet opp og målsatt.

Det er registrert 22 bruer/konstruksjoner, med en total lengde på 362 meter. Tiltakskostnaden for hver bru varierer fra kr 2 800,- til kr 400 000,- (ny bru). Total kostnad for tiltak er beregnet til 2,0 mill.kr.

Rambøll anbefaler at følgende bruer prioriteres for spesialinspeksjon og utbedring:

1. Bru nr 5a Moevegen bru 1
2. Bru nr 5 Follo gangbru
3. Bru nr 16 Eide bru
4. Bru nr 7a Evjen gangbru
5. Bru nr 11a Kjøra nedre bru
6. Bru nr 13 Hersteina bru

2. INNLEDNING

Rambøll har utført hovedinspeksjon av kommunale bruer i Orkdal kommune, med tilhørende kostnadsoverslag. I tillegg er det foretatt en oppmåling av viktige data og laget skisser av hver bru.

Det er utført hovedinspeksjon av alle elementer over vann, i samsvar med retningslinjer gitt i Statens vegvesen sin håndbok 147 «Forvaltning, drift og vedlikehold av bruer». Skadebeskrivelsen er redigert etter elementer i samsvar med Statens vegvesen sin håndbok 136 «Inspeksjonshåndbok for bruer» (se kapittel 4). Skadevurdering er gjort ut fra håndbokens gradering av skadegrad og skadekonsekvens (se kapittel 5).

Inspeksjoner ble utført i oktober og desember 2013.

3. INSPEKSJON

3.1 Inspeksjonstyper

Inspeksjonstypene gjenspeiler grundigheten og frekvensen for inspeksjoner som skal utføres. Inspeksjonssyklusen for bruer begynner når bygging er avsluttet. Da skal følgende inspeksjoner utføres:

- Ferdigbefaring
- Reklamasjonsbesiktigelse

Etter at overlevering er foretatt, skal det utføres rutinemessige inspeksjoner av bruene i resten av levetiden. De rutinemessige inspeksjonene er:

- Enkel inspeksjon (hvert år)
- Hovedinspeksjon (hvert 5. år)
- Hovedinspeksjon kabler
- Hovedinspeksjon under vann

For å komplettere de rutinemessige inspeksjonene eller ved ekstraordinære hendelser kan det være behov for å utføre:

- Spesialinspeksjon

3.2 Hovedinspeksjon

Hensikten med hovedinspeksjon er å foreta en tilstandskontroll av hele brua over vann for å kontrollere at brua oppfyller sin funksjon.

Videre skal eventuelle behov for drift- og vedlikeholdstiltak fastslås med tilhørende kostnadsoverslag.

Hovedinspeksjon er supplert med oppmålinger og opptegning (plan, omriss og snitt) av alle bruene.

Rapporteringen omfatter en beskrivelse av alle skader som er registrert, samt en vurdering av disse. Det er tatt bilder av brua generelt og av skadene som er registrert. En egen tegning viser hvor bildene er tatt.

Det er brukt stige som tilkomstutstyr.

3.3 Spesialinspeksjon

Hensikten med spesialinspeksjon er å undersøke nærmere de skader og/eller skadeårsaker som er oppdaget ved tidligere inspeksjoner eller skademeldinger. Spesialinspeksjoner kan også utføres for å få grunnlag for å beskrive kostbare og/eller kompliserte tiltak.

4. BESKRIVELSE AV BRUKONSTRUKSJON

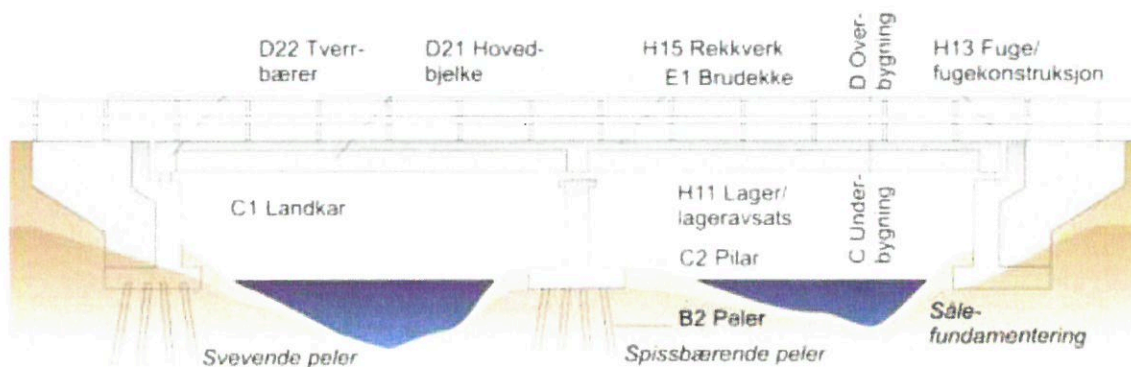
Bruer deles inn i byggverkstyper som gjenspeiler overbygningens hovedbæresystem og utseende.

Hovedinndelingen for disse byggverkstypene er:

1. Kulvert, bjelkeramme, rør og hvelv i fylling
2. Platebru, bjelkeplatebru og ribbeplatebru
3. Bjelkebru
4. Kassebru
5. Buebru og hvelvbru
6. Fagverkbru, sprengverkbru og hengverkbru
7. Hengebru, skråstagbru, flytebru og neddykket rørbru
8. Ferjekai, bevegelig bru og andre bruer
9. Andre byggverk

Hver av byggverkstypene deles inn i elementer, for eksempel landkar, pilarer osv. med en 3-sifret kode. De mest vanlige elementtypene er (se også figur under):

- C Underbygning
 - C1 Landkar
 - C2 Pilar
 - C3 Tårn
- D Overbygning
 - D1 Plate
 - D2 Bjelke
 - D3 Kasse
- E Brudekke/slitelag
 - E1 Brudekke
- F Konstruksjoner i fylling
- G Støttekonstruksjon
- H Utstyr
 - H1 Normalt utstyr
 - H11 Lager
 - H15 Rekkverk



Detaljer i beskrivelse av bruelementer og akseinndeling finnes i håndbok 136, kap 2.

5. SKADEVURDERING

5.1 Generelt

Ved vurdering av skader på ei bru inngår følgende:

- Bestemme hvilke skadetyper de enkelte skader består av
- Vurdere hvor alvorlige skadene er for brua, skadegrad
- Vurdere årsaken til at skadene har oppstått

5.2 Skadegrad – skadekonsekvens

Skadegrad benyttes for å angi hvor alvorlig en skade er og eventuelt hvor raskt den må repareres. Koden for skadegrad er:

1. Liten skade/mangel, ingen tiltak nødvendig
2. Middels skade/mangel, tiltak i løpet av 4-10 år
3. Stor skade/mangel, tiltak i løpet av 1-3 år
4. Kritisk skade/mangel, tiltak straks eller senest innen ½ år

Skadekonsekvens benyttes for å angi hvilken konsekvens en skade har for brua eller omgivelsene. Følgende skadekonsekvenser benyttes:

- B Skade/mangel som truer bæreevnen
- T Skade/mangel som truer trafikk sikkerheten
- V Skade/mangel som kan øke vedlikeholdskostnadene
- M Skade/mangel som kan påvirke miljø/estetikk

5.3 Skadetyper

10 Materialuavhengige skader

- 11 Setning
- 12 Bevegelse
- 13 Deformasjon
- 14 Riss/sprekker
- 15 Brudd
- 16 Skade på overflatebehandling
- 17 Lekkasje/fuktbelastning
- 18 Misfarging

20 Skade i grunnen

- 21 Innsnevring
- 22 Erosjon

30 Skade på betong

- 31 Liten/skadet overdekning
- 32 Forvitring
- 33 Støpesår
- 34 Bom
- 35 Avskalling
- 36 Armeringskorrosjon
- 37 Utvasking

40 Skade på stål

- 41 Løse skruer/nagler

- 42 Korrosjon
- 43 Slitasje/gnisning
- 44 Trådbrudd

50 Skade på stein

- 51 Utglidning
- 52 Utrasing

60 Skade på tre

- 61 Oppflising
- 62 Råte

70 Skade på slitelag/fuktisolasjon

- 71 Sporslitasje
- 72 Ujevnheter
- 73 Krakelering/hull
- 74 Blæring (paddehatter)
- 75 Avflaking

80 Mangel

- 81 Manglende rengjøring
- 82 Manglende del
- 83 Manglende opprydding/fjerning

90 Annen skade/mangel

5.4 Skadeårsak

10 Prosjekteringsfeil

- 11 Mangelfullt regelverk (f.eks. kystbruer som er bygget etter samme regelverk som innlandsbruer)
- 12 Avvik fra standard (den standard som Gjaldt når brua ble bygd)
- 13 Feil materialvalg
- 14 Feil i beregninger
- 15 Feil utforming

20 Materialfeil

- 21 Materialfeil, sammensetning (f.eks. feil proporsjonering av betong)
- 22 Materialfeil, fasthet
- 23 Materialfeil, laminering
- 24 Materialfeil, oppsprekking
- 25 Alkalireaktivt tilslag
- 26 Innstøpte klorider

30 Utførelsesfeil

- 31 Stillassetning
- 32 Feilplassert armering
- 33 Feil utstøping
- 34 Manglende bearbeiding
- 35 Manglende herdetiltak
- 36 For tidlig belastning (før betongen har fått den foreskrevne fastheten)
- 37 Monteringsfeil

40 Manglende drift/vedlikehold

50 Miljøangrep

- 51 Frostangrep
- 52 Kloridangrep

53 Karbonatisering

54 Utluting (utvasking av kalken i betong, sees som kalkutfelling)

55 Biologisk angrep (sopp, pelemark etc.)

56 Kjemisk angrep (syrer etc.)

60 Belastning

- 61 Trafikklast
- 62 Jordtrykk
- 63 Islast
- 64 Strømlast
- 65 Vindlast
- 66 Temperatur
- 67 Svinn/kryp
- 68 Overlast slitelag

70 Ulykkeslast

- 71 Påkjørsel
- 72 Påsegling
- 73 Flom
- 74 Jord-/snøskred
- 75 Eksplosjon
- 76 Brann

80 Bruksskade

- 81 Normal nedbrytning/slitasje (av slitelag, overflatebehandling etc.)
- 82 Følgeskade (f.eks. deformasjon av overbygning pga. setning, misfarging pga lekkasje/fuktbelastning)
- 83 Brøyteskade
- 84 Hærverk

90 Annen/ukjent

6. REGISTRERTE SKADER OG KOSTNADSOVERSLAG

For hver bru er alle registrerte skader og mangler beskrevet i eget skjema, se vedlegg 2.

Det er foretatt en generell vurdering av standarden for hver bru, spesielt med fokus på bæreevne. Inndelingen er: meget god, god, middels, dårlig, meget dårlig.

På enkelte bruer er skadene såpass omfattende, særlig på landkar og bjelker, at det er anbefalt å gjennomføre en spesialinspeksjon, helst i 2014. Rambøll bidrar gjerne med spesialinspeksjon.

For hver bru er det et forslag til prioritering av hvilke tiltak som bør gjøres først, se vedlegg.

For hver bru er det foretatt en kostnadsberegning for nødvendig tiltak. Det er angitt prosesskode i henhold til Statens vegvesen håndbok 026 Prosesskode 2 (se vedlegg 2).

Kostnadsoverslaget basert på hovedinspeksjon kan i noen tilfeller bli veldig grovt. For enkle vedlikeholdstiltak, så vil kostnadsoverslaget bli mer nøyaktig. For de dårligste bruene, som har omfattende tiltak, så vil kostnadsoverslaget bli grovere. Her må det foretas en spesialinspeksjon for å fastslå tiltak og kostnader mer nøyaktig. I noen tilfeller er det foreslått å vurdere bygging av ny bru i stedet for reparasjon.

Det er registrert 22 bruer/konstruksjoner, med en total lengde på 362 meter.

Tiltakskostnaden for hver bru varierer fra kr 8 200,- til kr 400 000,- (ny bru).

Total kostnad for tiltak er beregnet til 2,2 mill.kr.

Rambøll anbefaler at følgende bruer prioriteres for utbedring:

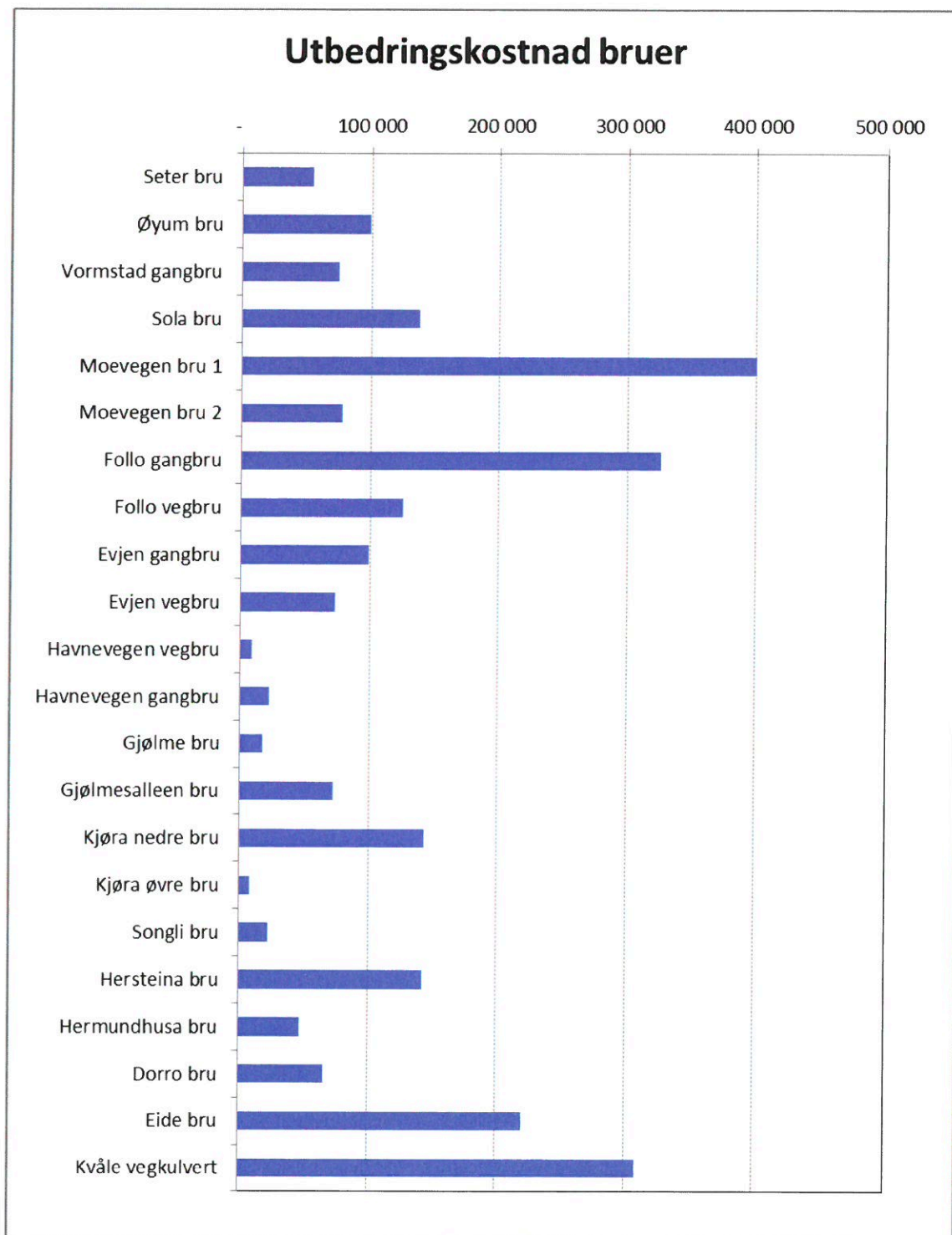
1. Bru nr 5a Moevegen bru 1. Spesialinspeksjon av bjelker, bæreevnevurdering.
2. Bru nr 5 Follo gangbru. Spesialinspeksjon av bjelker, bæreevnevurdering.
3. Bru nr 16 Eide bru
4. Bru nr 7a Evjen gangbru
5. Bru nr 11a Kjøra nedre bru. Spesialinspeksjon. Sjekke omfang av undergraving.
6. Bru nr 15 Dorro bru

Nedenfor har vi oppsummert skader og kostnadsoverslag for samtlige bruer:

Bru nr.	Navn	Oppsummering av skader	Prioritet	Kostnad (1000 kr)
1	Seter bru Bjelkebru, L= 18,5 m	God tilstand. Noe vedlikeholdsarbeid.		55
2	Øyum bru Bjelkebru, L= 94,0 m	God tilstand. Gamle pilarer, ellers nytt. Noe vedlikeholdsarbeid.		99
3	Vormstad gangbru Platebru, L= 19,3 m	God tilstand. Noe vedlikeholdsarbeid.		75
4	Sola bru Bjelkebru, L= 5,4 m	Middels god tilstand. Korrosjon på bjelker. Noe vedlikeholdsarbeid.		138
5a	Moevegen bru 1 Bjelkebru, L= 5,1 m	Meget dårlig tilstand. Redusert bæreevne på grunn av undergraving av landkar og korroderte bjelker. Brua bør stenges for tung trafikk og holdes jevnlig under oppsyn. Dårlig rekkverk. Ny bru bør vurderes.	1	400 Grovt overslag!!
5b	Moevegen bru 2 Platebru, L= 4,4 m	Middels god tilstand. Noe vedlikeholdsarbeid.		78
6a	Follo gangbru Bjelkebru, L= 11,0 m	Meget dårlig tilstand. Redusert bæreevne på grunn av undergraving av landkar og	1	327

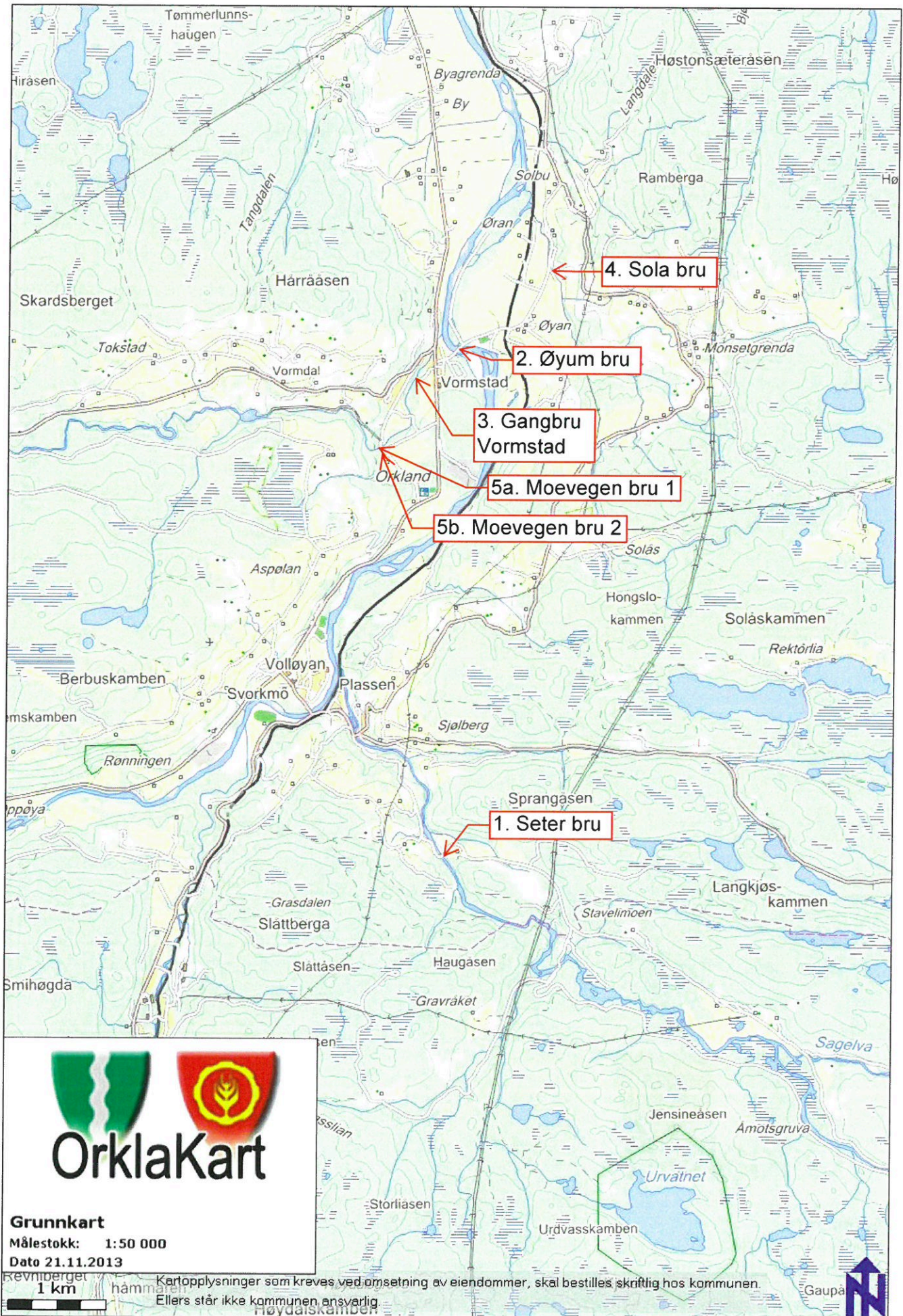
		korroderte bjelker. Brua bør stenges for tung trafikk og holdes jevnlig under oppsyn. Dårlig brudekke, slitelag og rekkverk. Ny bru bør vurderes.		
6b	Follo vegbru Platebru, L= 6,0 m	Middels god tilstand. Noe vedlikeholdsarbeid.		126
7a	Evjen gangbru Bjelkebru, L= 10,1	Dårlig tilstand. Mye korrosjon på bjelker. Noe vedlikeholdsarbeid.	4	99
7b	Evjen vegbru Platebru, L= 3,7 m	God tilstand. Noen skader på rekkverk. Sjøppel under brua.		74
8a	Havnevegen vegbru Platebru, L= 25,0 m	Meget god tilstand.		9
8b	Havnevegen gangbru Bjelkebru, L= 25,0 m	God tilstand. Noe vedlikeholdsarbeid.		23
9	Gjølme bru (gangbru) Hengebru/bjelkebru, L= 85 m	God tilstand. Bru fra 1937, renoverert i 2007. Noe korrosjon på stålkabler.		18
10	Gjølmesalleen bru (gangbru) Bjelkebru, L= 17,0 m	Middels god tilstand. Landkar av stablet stein må ha jevnlig tilsyn. Noe vedlikeholdsarbeid.		73
11a	Kjøra nedre bru Platebru, L= 5,0 m	Dårlig tilstand. Undergraving landkar. Mangler rekkverk.	5	143
11b	Kjøra øvre bru Platebru, L= 4,5 m	Middels god tilstand på landkar og betongplate. Nytt rekkverk.		8
12	Songli bru Platebru, L= 2,3	God tilstand. Ny betongplate og rekkverk. Undergraving steinmur i fylling.		23
13	Hersteina bru Bjelkebru, L= 7,0	Middels god tilstand. Undergraving landkar. Skader i betongdekket. Nytt rekkverk med skader/mangler.		143
14	Hermundshusa bru Platebru, L= 2,0	Dårlig tilstand. Ny bru/rør vurderes.	7	48
15	Dorro bru Bjelkebru, L= 6,5	Middels god tilstand. Utvasking nedre del av landkar. Slitt tredekke.	6	66
16	Eide bru Bjelkebru, L= 3,7	Meget dårlig tilstand. Kraftig undergraving av landkar. Noe korroderte bjelker. Mangler rekkverk.	3	220
17	Kvåle vegkulvert Hvelv i fylling L=11,5 m	Dårlig tilstand. Nedre del av opprinnelig stålrør er borte pga. korrosjon. Det er lagt inn et mindre rør som er omfylt av betong. Tverrsnitt er redusert fra ca 10m ² til 7 m ² . Ny permanent løsning må planlegges.	8	309

Grafisk oversikt over utbedringskostnad:



VEDLEGG 1

OVERSIKTSKART

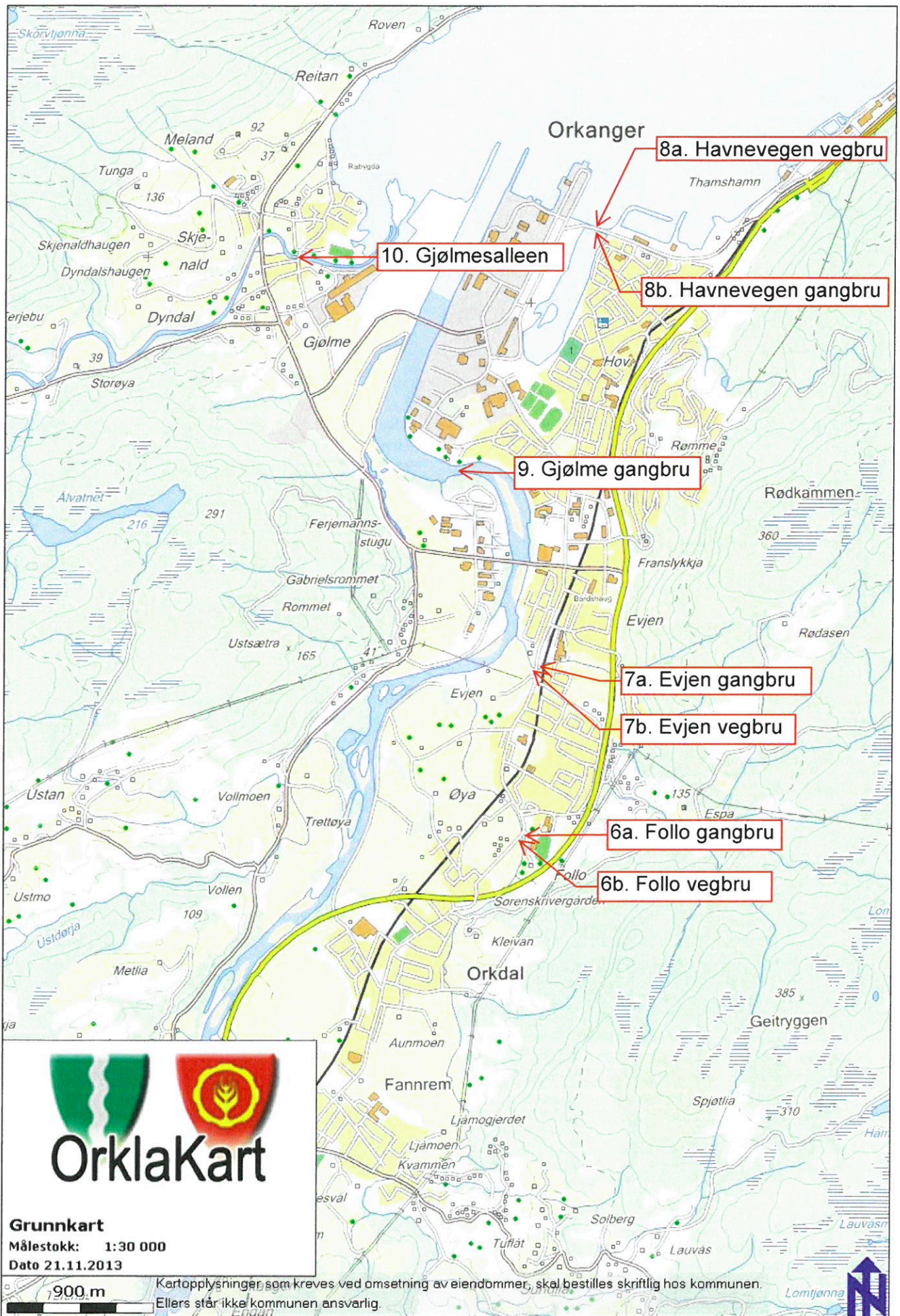


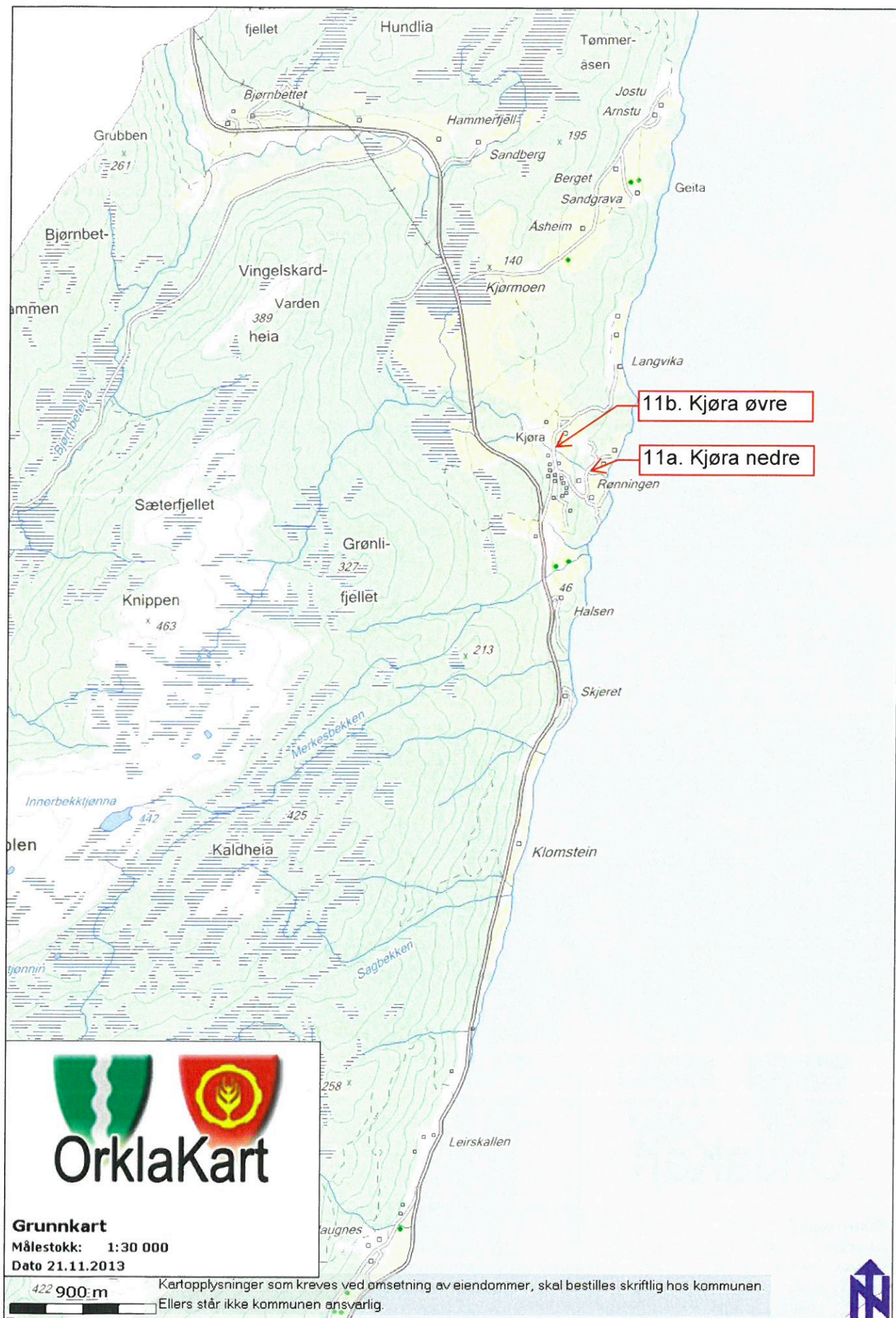
Grunnkart
Målestokk: 1:50 000
Dato 21.11.2013

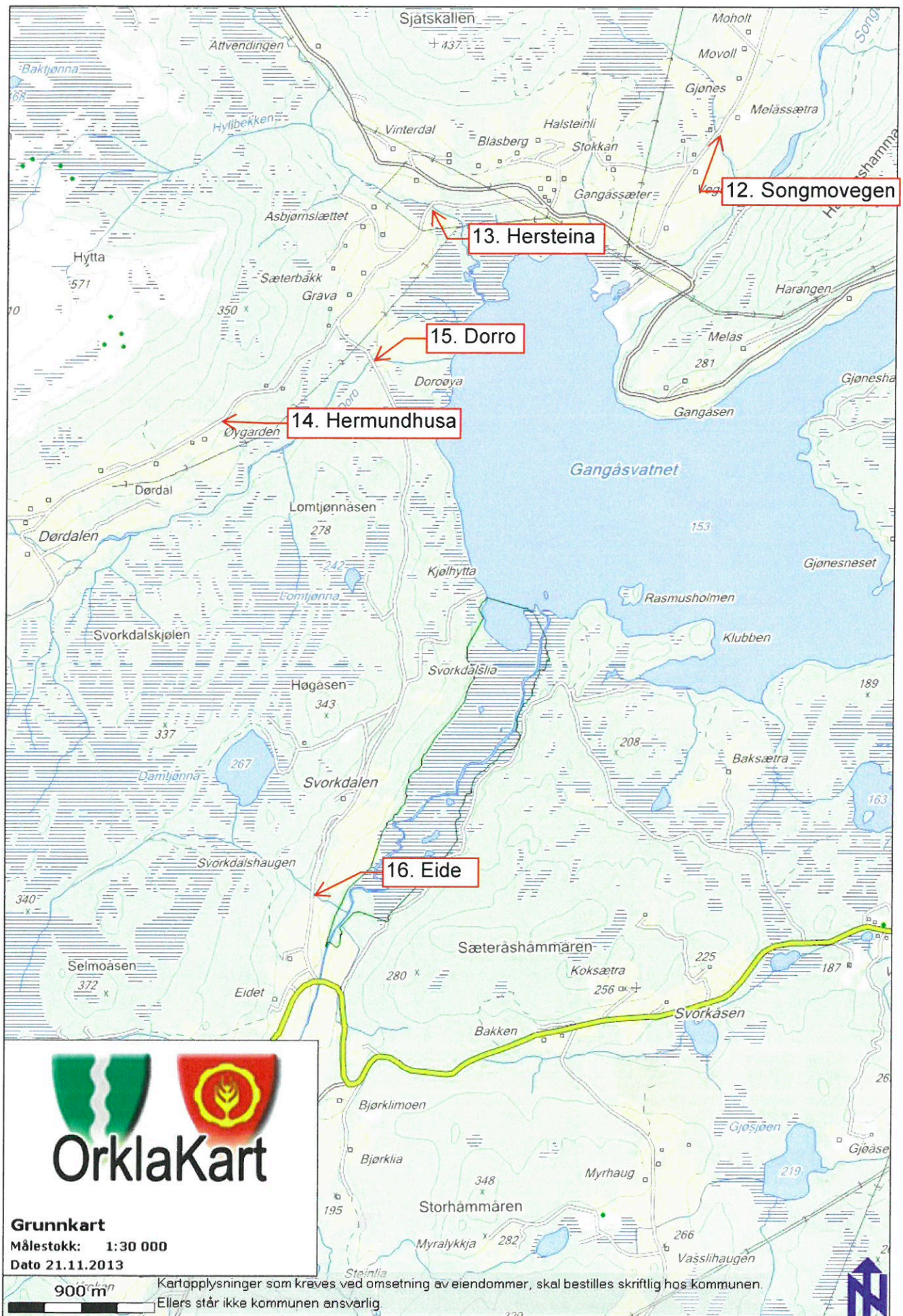


Kartopplysninger som kreves ved omsetning av eiendommer, skal bestilles skriftlig hos kommunen.
Ellers står ikke kommunen ansvarlig









Grunnkart

Målestokk: 1:30 000

Dato 21.11.2013

900 m

Kartopplysninger som kreves ved omsetning av eiendommer, skal bestilles skriftlig hos Kommunen.
Ellers står ikke kommunen ansvarlig.

VEDLEGG 2

BILDER AV HVER BRU



1 Seter bru



2 Øyum bru



3 Vormstad gangbru



4 Sola bru



5a Moevegen bru 1



5b Moevegen bru 2



6a Follo gangbru



6b Follo vegbru



7a Evjen gangbru



7b Evjen vegbru



8a Havnevegen vegbru



8b Havnevegen gangbru



9 Gjølme bru



10 Gjølmesalleen bru



11a Kjøra nedre bru



11b Kjøra øvre bru



12 Songli bru



13 Hersteina bru



14 Hermundhusa bru



15 Dorro bru



16 Eide bru



17 Kvåle vegkulvert