

**TECHNICAL REPORT NO. 15**



**Genopmåling og nyberegning af REFDK nettet**

**Samt genberegning af 10 km nettet**

Marianne Knudsen og Kurt M. Madsen

Marianne Knudsen og Kurt M. Madsen :

Genopmåling og nyberegning af REFDK nettet Samt genberegning af 10 km nettet

Godkendt af:

Lola Bahl Beregningschef

Referencenet, Kort & Matrikelstyrelsen Journalnr.: KMS-511-00002

Kort & Matrikelstyrelsen, teknisk rapport nr. 15 ISBN 978-78-92107-41-1

Udgivet 2012-09-01

Yderligere eksemplarer kan hentes via [http://www.kms.dk](http://www.kms.dk/)

**Indhold**

1. [Indledning 4](#_TOC_250017)
2. [Datagrundlag - REFDK 5](#_TOC_250016)
   1. [Opmålingsmetode - REFDK 8](#_TOC_250015)
   2. [Antenner og modtagere - REFDK 8](#_TOC_250014)
3. [Referencestationer - REFDK 10](#_TOC_250013)
4. [Satellitbaner. 12](#_TOC_250012)
5. [Beregning - REFDK 13](#_TOC_250011)
   1. [Netværkskonfiguration - REFDK 13](#_TOC_250010)
   2. [Evaluering af REFDK beregning 15](#_TOC_250009)
6. [Resultater. 17](#_TOC_250008)
   1. [Transformation og vurdering af transformation for REFDK 17](#_TOC_250007)
   2. [ETRS89 koordinater for REFDK 20](#_TOC_250006)
   3. [Sammenligning af ETRS89 koordinater - REFDK 23](#_TOC_250005)
7. [10 km nettet 26](#_TOC_250004)
   1. [Beregning af 10 km nettet 26](#_TOC_250003)
   2. [Sammenligning af ETRS89 koordinater for 10 km nettet 27](#_TOC_250002)
8. [Konklusion 30](#_TOC_250001)
9. [Referencer 31](#_TOC_250000)

# Indledning

REFDK nettet er Danmarks GPS referencenet, som blev etableret i starten af 1990’erne. Det er baseret på 6 danske punkter, der blev opmålt og beregnet under en fælles europæisk GPS- opmålingskampagne i 1994. Disse 6 punkter og deres koordinater er godkendt af den europæiske kommission for referencenet, EUREF (Reference Frame Sub Commission for Europe), som en del af det europæiske fælles net.

REFDK-nettet er således en fortætning af det europæiske net i Danmark og definerer det europæiske referencesystem ETRS89 i Danmark. Nøjagtigheden af koordinaterne for punkterne i REFDK-nettet er ca. 1 cm.

For at observere eventuelle ændringer blev det genmålt i perioden 2008-2010. I denne rapport dokumenteres beregningen, der knytter sig til genmålingen. 10 km nettet er en fortætning af REFDK nettet. Idet REFDK nettet blev nyberegnet, var det naturligt også at genberegne 10 km nettet. Nyberegningen af 10 km nettet er beskrevet kort i slutningen af rapporten.

Ændringerne mellem nyberegnede og oprindelige koordinater er blevet vurderet at være tilpas store til, at alle REFDK og 10 km punkter har fået nye officielle koordinater. Det skete den 21. december 2011. Forskellen mellem nyberegnede og oprindelige koordinater kan ses på side 22-23 og 26-27 samt i bilag 2. De nyberegnede koordinater kan ses på side 18-21 og i bilag 1.

# Datagrundlag - REFDK

Der er i alt målt 94 sessions over 3 år fordelt på 42 sessions i 2008, 33 sessions i 2009 og 19

sessions i 2010.

I marken er der målt således, at der kan regnes uafhængige vektorer i alle trekanter (eller firkanter enkelte steder). Det betyder samtidig, at alle punkter er målt ved mindst 2 opstillinger for at skabe overbestemmelser og således opdage eventuelle grove fejl. De fleste sessions er på 24 timer, meget få er lidt mindre pga. strømsvigt eller lignende. Få stationer (<10 %) er med i 2 sessions, mens langt de fleste er med 3 eller flere sessions.

Tabel 1 og Figur 1 viser en oversigt over REFDK punkternes status.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KMS navn** | **GPS navn** | **Status** |
| K -83-00875 | ABEN | Tabtgået |
| 145-01-005 | AGE1 | Nyt punkt (eksisterende 10 km punkt) |
| 66-08-00004 | AGGE |  |
| 96-01-00001 | AGRI |  |
| 94-01-00803 | ANBO |  |
| 127-01-00001 | ANST |  |
| 155-01-00001 | ASSE |  |
| 135-13-00833 | AVAN |  |
| 112-06-00001 | BAVN |  |
| 150-01-00001 | BKAL |  |
| 134-03-00003 | BLAA |  |
| K-35-00840 | BOGE | Nyt punkt (eksisterende 10 km punkt) |
| 140-04-00001 | BORR |  |
| 119-04-00001 | BRUN |  |
| 59-01-00809 | BYRU | Ikke længere med i REFDK |
| 55-01-00001 | DEGN |  |
| 33-14-00001 | DYRE |  |
| 59-02-00804 | DZMA |  |
| 107-07-00001 | EIER |  |
| 5-04-00001 | EJBY |  |
| 148-02-00001 | EMME |  |
| 120-02-00830 | EVAD | Nyt punkt (eksisterende 10 km punkt) |
| 46-06-00003 | FAKK |  |
| 82-05-00009 | FLYY | Nyt punkt (eksisterende 10 km punkt) |
| 40-08-00002 | GALG |  |
| 139-01-00802 | GUDH | Ændres til 10 km punkt |
| 51-07-00815 | GAAB | Nyt punkt (eksisterende 10 km punkt) |
| K -22-00807 | HAMM | Ændres til 10 km punkt |
| 69-07-00001 | HANS |  |
| K -06-00001 | HBAK | Ændres til 10 km punkt |
| 11-10-00001 | HESB |  |
| 135-15-00001 | HLBJ |  |
| 50-04-00001 | HMML | Ikke længere med i REFDK |
| 70-01-00001 | HNBO |  |
| 48-17-00001 | HOLE | Nyt punkt (eksisterende 10 km punkt) |
| 25-12-00002 | HSHJ |  |
| K -50-00846 | HUUS | Ikke længere med i REFDK |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 103-03-00002 | JHOJ |  |
| 53-05-00001 | KIGU |  |
| 153-06-00001 | KLIP |  |
| 137-01-00001 | KNUD | Ikke længere med i REFDK |
| 41-17-00002 | KOGS | Nyt punkt (eksisterende 10 km punkt) |
| 1-08-00005 | KONG |  |
| 15-06-00001 | KVAN |  |
| 59-03-00002 | LASO |  |
| 58-05-00001 | LERU |  |
| 60-11-00001 | LINH |  |
| 139-02-00832 | LIST |  |
| 53-11-00002 | LSIG |  |
| 16-06-00002 | LUMS |  |
| 80-10-00001 | LYSH |  |
| 32-07-00001 | MAGL |  |
| 74-11-00001 | MALH |  |
| 29-10-00001 | MOEL |  |
| 24-12-00001 | MRVE |  |
| 62-07-00001 | MULD |  |
| 126-11-00001 | NOLM |  |
| 134-04-00803 | NYHO |  |
| 59-03-00809 | NYLA | Ikke længere med i REFDK |
| 12-06-00839 | NYRU | Nyt punkt (eksisterende 10 km punkt) |
| 20-04-00001 | ONSB |  |
| 142-10-004 | OSBY | Nyt punkt (eksisterende 10 km punkt) |
| 1-16-00864 | PBA1 | Punktet er defineret til top gevind. Bemærk at punktet PBAN ikke længere eksisterer. |
| 1-16-00855 | PBAN | Punktet eksisterer ikke længere. |
| 138-03-00001 | PEDE |  |
| 143-10-00001 | POTH |  |
| 65-16-00001 | PRES |  |
| 30-06-00001 | PUGE |  |
| K -76-00002 | RIBE |  |
| K -76-00001 | RKIB | Ikke længere med i REFDK |
| 64-07-00003 | RLDO |  |
| K-25-912 | ROEN | Nyt punkt (Eksisterende 5D punkt) |
| 147-08-00001 | ROMO |  |
| 19-09-00001 | RRSO |  |
| 112-02-00001 | SANB |  |
| 10-06-00001 | SBJE |  |
| 122-12-00001 | SIRL |  |
| 37-07-00002 | SKA1 | Ikke længere med i REFDK |
| 131-13-00005 | SKAM |  |
| 73-07-00001 | SLKJ |  |
| 135-13-00001 | SMHJ |  |
| 45-05-00002 | SNOD |  |
| 106-02-00001 | SORR |  |
| 132-01-00001 | SYNN |  |
| 108-05-00001 | TAMD |  |
| 91-04-00004 | TEBB |  |
| 140-03-00835 | TEJN |  |
| 123-12-00001 | THOJ |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 56-12-00001 | TISE |  |
| 44-13-00001 | TOST |  |
| 49-05-00001 | UTTE |  |
| 16-04-00001 | VEJR |  |
| 59-03-00816 | VESH | Ikke længere med i REFDK |
| 34-12-00001 | VIBY |  |
| 75-15-00001 | VORK |  |
| 56-15-00807 | VRAA | NY - EKSISTERENDE 10 KM PUNKT |
| 120-01-00001 | AADU | Ikke længere med i REFDK |
| 52-03-824 | GEDS | Ikke længere med i REFDK |

**Tabel 1** REFDK nettets punkter.



GEDS

VAEG

UTTE

HOLE FAKK HMML

SYNN

STAG

BKAL

MAGL

KLIP

GAAB

ASSE

EMME

PEDE

SNOD

AGE1

ABEN

ROEN

MRVE

TOST

ROM O

KNUD LIST

MOEL

PUGE

KOGS

BORR GUDH

HSHJ

DYRE

GALG

HAMM TEJN

ANST

SKAM

POTH OSBY

KONG

EJBY

VIBY

BOGE

SKA1

AVAN RIBE

RKIB

NYHO

HLBJ

SM

PBAN

BUDD

VEJR

KVAN RRSO

SM ID

HJ

BLAA

SBJE

ONSB

EIER TAMD

BAVN

AADU SANB

EVAD

NYRU

LUM S

HBAK

JHOJ

BRUN SORR

THOJ

HVIG

HESB

AGRI

TYVH

TEBB

FLYYVORK

LYSH

NOLM

SIRL

ANBO

MULD

HUUS SULD

RLDO

SLKJ AGGE

MALH PRES

HNBO

LERU

DEGN NYLA BYRU

TISE

LINH

HANS

DZMA

VESH

KIGU LASO

M YGD

VRAA

LSIG

**Figur 1** REFDK nettet: Stationerne med blå skrift er blivende REFDK punkter (inkl. De 6 EUREFDK punkter), de

med grå skrift er REFDK punkter, som udgår og de med pink er nye REFDK punkter.

I beregningen indgår endvidere data fra 9 af KMS’ permanente GPS stationer samt 6 International GNSS Service (IGS) stationer. Hvorledes disse stationer indgår i beregningen er beskrevet i Kapitel 5. Data fra disse stationer indgår med 24 timers datafiler.

## Opmålingsmetode - REFDK

På postamenter er der brugt KMS postamentfodplade, fastgjort med kraftige lastremme. Antennehøjden er målt med en modificeret dansemester således, at der kan måles direkte og vertikalt fra punktet til top messingdevice, og dermed direkte til Antenna Reference Point (ARP). På skruepløkke er der opstillet med stativ på nedrammede jernpløkke for at få en så stabil opstilling som muligt. Centrering med drejeligt optisk lod og antennehøjden er målt med en justeret stålstang og digital dybdemåler direkte til top af messing device (overgangsstykke) og dermed direkte til ARP. Opstillingsnøjagtighed på postament og skruepløk vurderes i planen til at være ca. 1mm og i højden ca. 0,5 mm.

Ved opstilling på astronomisk pille vha. postamentfodplade og snorelod er nøjagtigheden i planen ca. 3 mm og ca. 2 mm i højden, undtagen i punkterne HVIG og MAGL hvor en speciel procedure giver højdemåling bedre end 1 mm.



**Figur 2** Opstillingsprocedurer ved genmåling af REFDK nettet.

Indsamling af GPS observationer er sket med et datainterval på 15 sekunder og med afskæringsvinkel på 5 grader.

## Antenner og modtagere - REFDK

Alle REFDK punkter er målt med JAVAD modtagere og én af de to antenner i Tabel 2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Modtager** | **Choke-ring antenne** |
| JAVAD  Legacy, Sigma, Lexon | LEIAT504GG |
| ASH701945E\_M |

**Tabel 2** Antenne og modtager, som REFDK punkterne er målt med.

I Tabel 3 vises modtager, antenne, excentriciteter (nord og øst) og antennehøjde til ARP (op) for IGS stationerne og KMS’ permanente stationer. Excentriciteterne og antennehøjden er givet i meter. Det skal bemærkes, at alle antenner er centreret undtagen HIRS, som afviger med 3 mm mod vest. Oplysninger om IGS stationernes modtagere, antenner osv. kan hentes på

<http://igscb.jpl.nasa.gov/> (International GNSS Service) eller på <http://www.epncb.oma.be/> (EUREF Permanent Network), hvor det også er muligt at hente oplysninger om KMS stationerne BUDP, SMID og SULD, som er med i EUREF Permanent Network.

I beregningen er der foretaget korrektioner for L1 og L2 antenne fasecenter offsets og for elevations-afhængige fasecenter variationer for alle involverede antenner.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BUDP | LEICA GRX1200GGPRO | ASH701941.B | NONE | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| ESBC | ASHTECH UZ-12 | ASH701945E\_M | SCIS | 0.0000 | 0.0000 | 0.2160 |
| FERR | LEICA GRX1200GGPRO | LEIAR25 | LEIT | 0.0000 | 0.0000 | 0.1946 |
| GESR | ASHTECH UZ-12 | ASH701945E\_M | SCIS | 0.0000 | 0.0000 | 0.1666 |
| HABY | LEICA GRX1200GGPRO | LEIAR25 | LEIT | 0.0000 | 0.0000 | 0.1725 |
| HIRS | ASHTECH UZ-12 | ASH701945E\_M | SCIS | 0.0000 | -0.0030 | 0.1731 |
| SMID | ASHTECH UZ-12 | ASH701941.B | NONE | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| SULD | ASHTECH UZ-12 | ASH701945E\_M | NONE | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| TEJH | LEICA GRX1200GGPRO | LEIAR25.R3 | LEIT | 0.0000 | 0.0000 | 0.1672 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BOR1 | TRIMBLE NETRS | AOAD/M\_T | NONE | 0.0000 | 0.0000 | 0.0624 |
| BRUS | ASHTECH Z-XII3T | ASH701945B\_M | NONE | 0.0000 | 0.0000 | 3.9702 |
| METS | ASHTECH Z-XII3 | AOAD/M\_B | NONE | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| ONSA | JPS E\_GGD | AOAD/M\_B | OSOD | 0.0000 | 0.0000 | 0.9950 |
| POTS | AOA SNR-8000 ACT | AOAD/M\_T | NONE | 0.0000 | 0.0000 | 0.0460 |
| WTZR | LEICA GRX1200GGPRO | AOAD/M\_T | NONE | 0.0000 | 0.0000 | 0.0710 |
| ZIMM | TRIMBLE NETRS | TRM29659.00 | NONE | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

**Tabel 3** Modtagere, antenner, excentriciteter og antennehøjder til ARP.

**STATION RECEIVER TYPE**

**ANTENNA+RADOME TYPE NORTH**

**EAST**

**UP (m)**

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

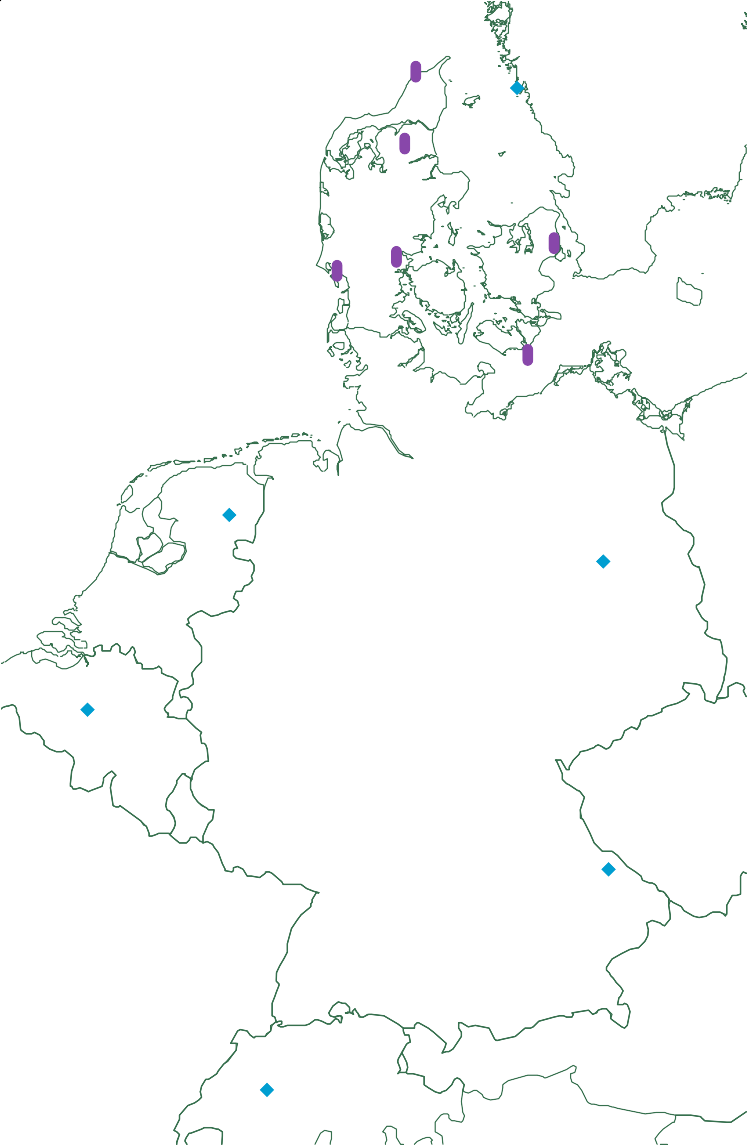
KMS permanente stationer

IGS stationer

# Referencestationer - REFDK

Beregningen er foregået i flere trin. Indledningsvist er koordinater til 6 af KMS’ permanente stationer beregnet med 6 IGS stationer som referencestationer. De 6 KMS permanente stationer er i de efterfølgende beregninger anvendt som referencestationer til bestemmelse af REFDK punkterne. De 6 IGS stationer og de 6 permanente KMS stationer kan ses på Figur 3.

Udvælgelsen af IGS referencestationer er foretaget ud fra tre kriterier; placering nærmest Danmark, størst spredning omkring Danmark samt at stationerne skal have koordinater i referencerammen IGS05.



ZIMM

WTZR

BRUS

POTS

WSRT

GESR

ESBC

BUDP

SMID

SULD

ONSA

HIRS

**Figur 3** IGS stationerne (turkis), der danner grundlag for bestemmelse af de 6 KMS permanente stationer (lilla).

Den initialiserende beregning, hvor de 6 permanente stationer er bestemt ud fra IGS stationerne, er udført i IGS05 referencerammen til epoken 2009-05-01. Tabel 4 indeholder stationernes kartesiske koordinater og tilhørende hastigheder bestemt af IGS. Hastighederne bruges til at fremskrive koordinaterne fra den oprindelige epoke 2000-01-01 til den aktuelle epoke for denne kampagne. Koordinaterne kan bl.a. hentes fra Universitetet i Bern via ftp://ftp.unibe.ch.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 51 BRUS 13101M004 | 4027893.8108 | 307045.7434 | 4919475.0636 | IGS05 |
| 303 ONSA 10402M004 | 3370658.6088 | 711877.0661 | 5349786.8941 | IGS05 |
| 326 POTS 14106M003 | 3800689.7115 | 882077.3071 | 5028791.2656 | IGS05 |
| 472 WSRT 13506M005 | 3828735.9378 | 443304.8777 | 5064884.6603 | IGS05 |
| 477 WTZR 14201M010 | 4075580.6290 | 931853.7115 | 4801568.0771 | IGS05 |
| 503 ZIMM 14001M004 | 4331297.1252 | 567555.7907 | 4633133.8677 | IGS05 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 51 BRUS 13101M004 | -0.0126 | 0.0160 | 0.0111 | IG05 EURA |
| 296 ONSA 10402M004 | -0.0135 | 0.0144 | 0.0109 | IG05 EURA |
| 319 POTS 14106M003 | -0.0158 | 0.0157 | 0.0094 | IG05 EURA |
| 464 WSRT 13506M005 | -0.0145 | 0.0159 | 0.0103 | IG05 EURA |
| 469 WTZR 14201M010 | -0.0151 | 0.0173 | 0.0114 | IG05 EURA |
| 495 ZIMM 14001M004 | -0.0126 | 0.0181 | 0.0127 | IG05 EURA |

**Tabel 4** Kartesiske koordinater og tilhørende hastigheder for IGS stationerne.

IGS05 COORDINATES EXTRACTED FROM IGS05.SNX

22-DEC-2010

-------------------------------------------------------------------------------- LOCAL GEODETIC DATUM: IGS05 EPOCH: 2000-01-01 00:00:00

NUM STATION NAME

X (M)

Y (M)

Z (M)

FLAG

IGS05 VELOCITIES EXTRACTED FROM IGS05.SNX

22-DEC-2008

-------------------------------------------------------------------------------- LOCAL GEODETIC DATUM: IGS05

NUM STATION NAME

VX (M/Y)

VY (M/Y)

VZ (M/Y) FLAG

PLATE

# Satellitbaner

I beregningen er der benyttet de såkaldte endelige IGS baner (IGS Final Orbits), der er en samlet løsning af 9 internationale analysecentres uafhængige banebestemmelser. De præcise baner er hentet via ftp://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/product/. Banerne er tilgængelige tidligst 14 dage efter at opmålingen er udført.

# Beregning - REFDK

Beregningen er foretaget med Bernese software version 5.0. Ved processeringen er det halv- automatiske script system BPE (Bernese Processing Engine) anvendt. Programmerne er i stand til at beregne fulde 24 timers observationer i et samlet forløb. De enkelte dage beregnes særskilt, og der genereres en samlet løsning ved at kombinere normalligningerne for de enkelte dage. De enkelte dages løsninger kan sammenlignes og et udtryk for gentagelsesnøjagtighed kan opnås.

Til troposfæremodellering er der benyttet Niell model, [Dach et al., 2007]. For hver station er der desuden bestemt korrektioner til troposfæreforsinkelsen i zenit for hver 2 timers observationer.

Niell modellen er en kombination af Saastamoinen modellen og en ”mapping function”, [Dach et al., 2007]. Ved at anvende Niell modellen i stedet for Saastamoinen modellen alene, er det muligt at sænke afskæringsvinklen fra 15 til 10 grader og dermed få flere data med i beregningen. Men jo lavere signalernes indfaldsvinkel er, jo mere påvirkes de af såvel troposfæren som ionosfæren. Derfor er der også indført en vægtning af data afhængig af signalernes indfaldsvinkel, således at signaler med stor indfaldsvinkel vægtes mere end signaler med lille indfaldsvinkel.

Til løsning af periodekonstanter er der anvendt en speciel ionosfærefri linearkombination af L1 og L2 (QIF), [Dach et al., 2007]. Ved at anvende denne linearkombination er det muligt at løse L1 og L2 periodekonstanter samtidig med, at effekten af ionosfæren elimineres.

Der anvendes desuden en model for "ocean tide loading". På grund af tidevandets bevægelser vil presset på jordskorpen hele tiden ændre sig, hvilket resulterer i tidsafhængige forskydninger af en stations position. Disse tidsafhængige forskydninger for hver station beregnes på [http://www.oso.chalmers.se/~loading/](http://www.oso.chalmers.se/%7Eloading/) ud fra tidevandsmodellen FES2004.

De ovenfor nævnte beregningsparametre anses for at være standard i Bernese ver. 5.0. REFDK beregningen er opdelt i følgende 5 kampganer:

|  |  |
| --- | --- |
| Kampagne | Beskrivelse |
| REFDKINI | Beregning af IGS05 koordinater til 6 permanente KMS stationer til epoken 2009.05.01 Koordinaterne til de permanente stationer er fastholdte i de  efterfølgende kampagner. |
| REFDK08 | Beregning af 42 sessions, som er målt i 2008. |
| REFDK09 | Beregning af 33 sessions, som er i målt 2009. |
| REFDK10 | Beregning af 19 sessions, som er målt i 2010. |
| RFDK | Samlet beregning af REFDK nettet, hvor normalligningerne (F1\_YYDDDS.NQ0) er samlet og stacked med programmet ADDNEQ2,  [Dach et al., 2007] |

**Tabel 5** Oversigt over de 5 kampagner, der indgår i beregningen af REFDK nettet.

## Netværkskonfiguration - REFDK

Ved vektordannelsen er strategien *SHORTEST* anvendt, hvilket vil sige, at vektorer er dannet med de kortest mulige vektorer. Undtagelse fra denne strategi er forekommet de steder, hvor punkter ligger meget tæt (hvilket vil sige med afstande mindre end 5km). Her er vektorer manuelt

konstruerede. Princippet for vektordannelsen er ens for REFDK og 10 km nettet. Et eksempel på vektordannelsen i 10 km nettet kan ses på Figur 9.

**%**

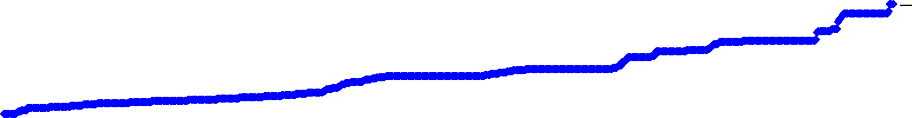
**km**

## Evaluering af REFDK beregning

Kvaliteten af en Bernese beregning kan blandt andet evalueres ud fra mængden af løste periodekonstanter for hver vektor og gentagelsesnøjagtigheden, også kaldet RMS (root mean square) værdi for hver station.

Måles beregningens kvalitet på antallet af løste periodekonstanter, må den vurderes at være høj, idet den gennemsnitlige værdi af løste periodekonstanter er 91 %. Værdierne svinger imellem 45,6 % til 100 %, men 95 % af værdierne ligger over 76 %.

Figur 4 viser grafik over sammenhæng mellem antal løste periodekonstanter og vektorlængde. Idet grafen er baseret på 645 vektorer er navnene på disse ikke angivet. Billedet viser ikke nogen tydelig sammenhæng mellem korte vektorer og et højt procenttal løste periodekonstanter.



**Figur 4** Sammenhæng mellem antal løste periodekonstanter og vektorlængder.

0

0

100

10

200

30

20

300

40

400

50

500

60

600

70

700

80

800

90

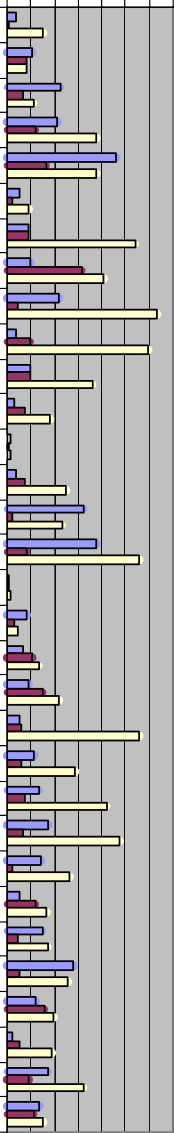
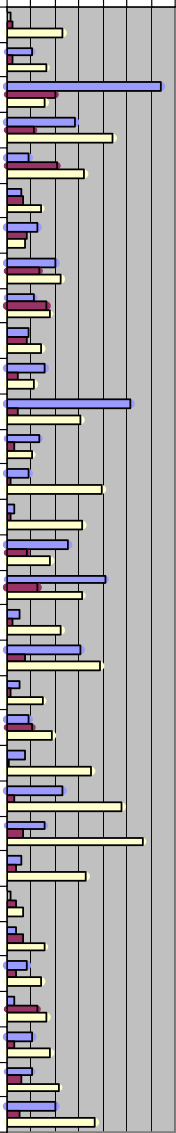
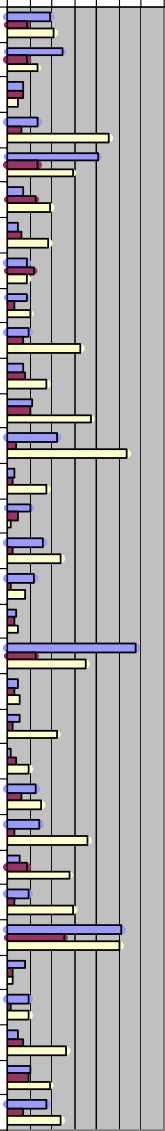
900

100

Antal løste ambiguities Baseline længde

Flere steder på Figur 4 er der tegn på speciel tendens, idet den procentvise løsning af periodekonstanter bevæger sig trinvist opad over længere sammenhængende perioder. Dette forekommer imidlertid, hvor der flere gange er dannet vektorer mellem de samme permanente stationer. Værdierne er sorteret på baggrund af afstande mellem de forbundne stationer. Idet samme vektorer optræder flere dage, er afstandene her ens, og der kan således ikke sorteres på kolonnen med afstande. I stedet sorteres der på næste kolonne, som indeholder antal løste periodekonstanter. Derfor har grafen denne trappemæssige udformning, hvor vektorlængde er ens flere gange i træk.

Figur 5 er diagrammer over gentagelsesnøjagtigheden for alle involverede stationer. Generelt er der opnået fine RMS værdier i denne beregning. Langt de fleste plane RMS værdier ligger under 2 mm og langt de fleste højde-værdier ligger under 3 mm. Punkter der skejer ud i plan eller højde har tilknyttet en fysisk forklaring, som f.eks. besværlig opstilling (over astronomisk pille), eller placering i områder med træer eller mange turister, der kan forstyrre en måling.



**Gentagelsesnøjagtighed**

7

6

5

4

3

2

1

0

N E U

**Gentagelsesnøjagtighed**

7

6

5

4

3

2

1

0

N E U

**Gentagelsesnøjagtighed**

7

6

5

4

3

2

1

0

N E U

**Figur 5** RMS værdier for REFDK stationerne. Tallet i parentes angiver antal dage, der er beregnet løsninger for.

16

**mm**

PUGE(3) RIBE(4) RLDO(4) ROEN(7) ROMO(3) RRSO(5) SANB(4) SBJE(4) SIRL(2) SKAM(3) SLKJ(6) SMHJ(7) SMID(94) SNOD(4) SORR(6) STAG(3) SULD(94) SYNN(2) TAMD(3) TEBB(6) TEJH(6) TEJN(4) THOJ(9) TISE(3) TOST(3) TYVH(14) UTTE(3) VAEG(5) VEJR(5) VIBY(5) VORK(6) VRAA(2)

**mm**

HNBO(3) HOLE(2) HSHJ(4) HVIG(2) JHOJ(4) KIGU(2) KLIP(2) KOGS(5) KONG(5) KVAN(4) LASO(4) LERU(4) LINH(3) LIST(4) LSIG(3) LUMS(6) LYSH(2) MAGL(3) MALH(6) MOEL(3) MRVE(6) MULD(2) MYGD(4) NOLM(7) NYHO(2) NYRU(3) ONSB(2) OSBY(2) PBAN(3) PEDE(3) POTH(4) PRES(4)

**mm**

AGE1(4) AGGE(6) AGRI(2) ANBO(4) ANST(4) ASSE(5) AVAN(2) BAVN(4) BKAL(3) BLAA(3) BOGE(3) BORR(7) BRUN(3) BUDD(3) BUDP(94) DEGN(5) DYRE(2) DZMA(3) EIER(2) EJBY(2) EMME(2) ESBC(94) EVAD(5) FAKK(3) FERR(32) FLYY(3) GALG(5) GESR(94) GAAB(3) HABY(8) HANS(4) HESB(6)

# Resultater

## Transformation og vurdering af transformation for REFDK

Det er vurderet, at den mest korrekte transformation til endelige ETRS89 koordinater udføres på grundlag af både de 9 permanente KMS stationer og de 6 definerende EUREFDK stationer. På denne måde opnås den bedste sammenhæng mellem de permanente stationer, de 6 definerende stationer og REFDK stationerne.

De beregnede IGS05 koordinaterne er transformeret til ETRS89 vha. en 7-parameter Helmert transformation med programmet AffinW, der er udviklet i Kort og Matrikelstyrelsen. Transformationsgrundlaget er ETRS89 koordinaterne fra KMS’ database for KMS stationerne vist i Tabel 6.

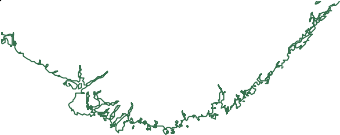
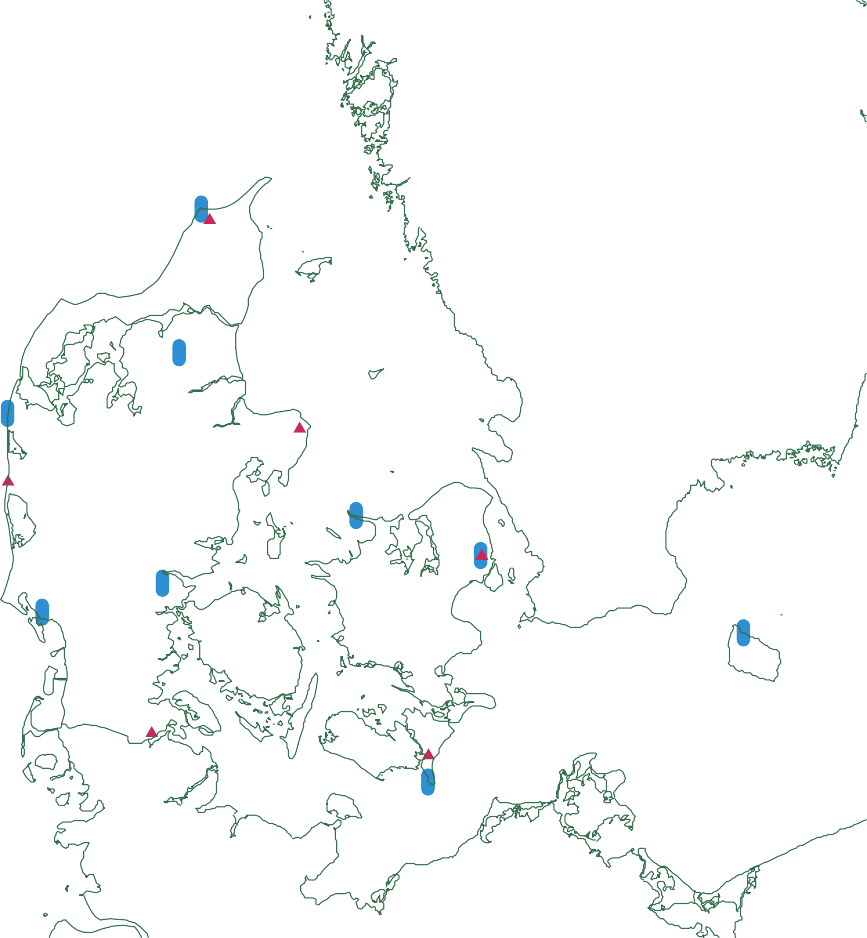
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| HABY | 3 | 507 | 447.2735 | m | 704 | 378.9592 | m | 5 | 262 | 740.1071 m |
| VAEG | 3 | 612 | 855.2648 | m | 763 | 382.2446 | m | 5 | 183 | 133.64009 m |
| FERR | 3 | 491 | 111.7561 | m | 497 | 994.6507 | m | 5 | 296 | 842.7217 m |
| GESR | 3 | 625 | 387.6194 | m | 765 | 503.9266 | m | 5 | 174 | 102.5133 m |
| TEJH | 3 | 522 | 395.5281 | m | 933 | 244.4797 | m | 5 | 217 | 231.2731 m |
| HIRS | 3 | 374 | 903.3269 | m | 593 | 115.3690 | m | 5 | 361 | 509.3024 m |
| SMID | 3 | 557 | 911.52730 m | | 599 | 176.46810 m | | 5 | 242 | 066.2554 m |
| ESBC | 3 | 582 | 105.2970 | m | 532 | 589.7293 | m | 5 | 232 | 754.8084 m |
| STAG | 3 | 629 | 048.3404 | m | 603 | 765.4774 | m | 5 | 192 | 855.64750 m |
| BUDD | 3 | 513 | 649.6317 | m | 778 | 954.5380 | m | 5 | 248 | 201.78430 m |
| BUDP | 3 | 513 | 638.5605 | m | 778 | 956.1839 | m | 5 | 248 | 216.2482 m |
| SULD | 3 | 446 | 394.50550 m | | 591 | 712.93860 m | | 5 | 316 | 383.2673 m |
| HVIG | 3 | 523 | 228.9079 | m | 502 | 878.6751 | m | 5 | 275 | 212.91571 m |
| MYGD | 3 | 379 | 477.8474 | m | 598 | 261.4196 | m | 5 | 358 | 170.35750 m |
| TYVH | 3 | 471 | 138.6805 | m | 665 | 488.3555 | m | 5 | 291 | 632.30430 m |

**Tabel 6** Gældende kartesiske ETRS89 koordinater for KMS’ permanente stationer og de 6 EUREFDK punkter.

#DK\_crt\_etrs89

-1z

Stationernes placering kan ses på Figur 6.



GESR

VAEG

STAG

TEJH

SMID

ESBC

BUDP

BUDD

HABY

HVIG

TYVH

FERR

SULD

HIRS

MYGD

**Figur 6** Beregningens transformationsgrundlag: KMS’ permanente stationer (turkis prik) og de 6 EUREFDK

stationer (rød trekant).

Transformationen af IGS05 koordinaterne giver transformationsparametrene og residualerne vist i Tabel 7. Residualerne er forskellen mellem de officielle ETRS89 koordinater i Tabel 6 og ETRS89 koordinaterne bestemt ud fra denne kampagne. Residualerne er tilfredsstillende lave; den største værdi er på -7,4 mm for HVIG i up komponenten. HVIG har relativt høje residualer i både plan og højde. Det er ikke overraskende, at HVIG adskiller sig fra resten af transformationsgrundlaget, da tidligere indpasninger over punktet har resulteret i relativt høje residualer. Dog er residualerne generelt lave og alle residualer er tilfredsstillende. Det betyder, at der er en fin overensstemmelse mellem de beregnede og de officielle koordinater for de permanente stationer.

Program : AffinW Thu Nov 11 22:55:18 2010

Helmert Transformation in 3 Dimensions Matrix Formula for Affin Transformation:

C\_Output[3:1] = Transla[3:3] + Affin[3:3]\*C\_Input[3:1] C\_Input : Input Coordinates for a Point

Affin : an 3\*3 Matrix

Transla : an 3\*1 Column Matrix describing a Translation C\_Output : The Transformed Output Coordinates for the Point

Based on 2 Coordinate Lists, this Program determines "Transla" and "Affin" Furthermore, the Rotations and Scale Components of "Affin" are determined Coordinate Lists (Input for the Program):

Reference Coordinates from : C:\REFDK\transform\euref89ORIGfra2005 Transform Coordinates from : C:\REFDK\transform\berneseIGS05nov2010.crt

Used PassPoints : 15

pvv-sum : 0.00

mean-error : 0.00 m

Max Residual : 0.01 m

Transformation Parameters:

Translation (the Matrix "Transla"): 0.5415 m

-0.0121 m

-0.3441 m

Helmert Matrix: (the Matrix "Affin"):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0.999999994522 | 0.000000055014 | -0.000000036968 |
| -0.000000055014 | 0.999999994522 | -0.000000012698 |
| 0.000000036968 | 0.000000012698 | 0.999999994522 |

Components of "Affin" (Scales + Rotations): The Matrix "Affin":

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0.999999994522 | | 0.000000055014 | | -0.000000036968 | | |
| -0.000000055014 | | 0.999999994522 | | -0.000000012698 | | |
| 0.000000036968 | | 0.000000012698 | | 0.999999994522 | | |
| HelmertScales: 0.9999999945  0.9999999945  0.9999999945  Helmert Rotations (OPK):  omega : -0.00262 sx  phi : 0.00763 sx  kappa : 0.01135 sx  Helmert Rotations (KPO):  omega : -0.00262 sx  phi : 0.00763 sx  kappa : 0.01135 sx  Residuals: Transformed Coordinates minus Reference Coordinates: ( Stn dx, dy, dz & dN, dE, dH):  DK\_crt\_euref89 | | | | | | |
| HABY | 0.0002 0.0005 | 0.0005 | 0.0000 | | 0.0004 | 0.0006 |
| VAEG | 0.0016 0.0017 | 0.0006 | -0.0012 | | 0.0013 | 0.0015 |
| FERR | 0.0020 0.0006 | 0.0016 | -0.0008 | | 0.0002 | 0.0025 |
| GESR | -0.0016 -0.0003 | -0.0003 | 0.0012 | | 0.0000 | -0.0011 |
| TEJH | -0.0012 -0.0010 | -0.0002 | 0.0010 | | -0.0008 | -0.0009 |
| HIRS | 0.0005 0.0005 | -0.0009 | -0.0010 | | 0.0004 | -0.0005 |
| SMID | 0.0015 0.0009 | 0.0020 | -0.0002 | | 0.0006 | 0.0026 |
| ESBC | 0.0000 0.0013 | 0.0013 | 0.0006 | | 0.0013 | 0.0012 |
| STAG | -0.0031 0.0007 | 0.0035 | 0.0044 | | 0.0013 | 0.0013 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | BUDD 0.0015 | 0.0038 -0.0051 | -0.0047 | 0.0035 -0.0030 |
| BUDP 0.0033 | 0.0032 -0.0007 | -0.0036 | 0.0025 0.0015 |
| SULD 0.0007 | -0.0006 -0.0028 | -0.0020 | -0.0007 -0.0020 |
| HVIG -0.0085 | -0.0028 -0.0029 | 0.0057 | -0.0012 -0.0074 |
| MYGD 0.0025 | -0.0056 0.0025 | 0.0002 | -0.0060 0.0029 |
| -1z | TYVH 0.0007 | -0.0028 0.0009 | 0.0004 | -0.0029 0.0009 |

**Tabel 7** Transformationsparametre og residualer.

## ETRS89 koordinater for REFDK

De nyberegnede ETRS89 koordinater kan ses i Tabel 8, hvor de først er angivet som kartesiske koordinater og herefter som UTM32 koordinater med ellipsoidehøjder.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| #crt\_etrs89  X (m) Y (m) Z (m) | | | |
| AGGE | 3436572.377 | 562337.741 | 5325761.711 |
| AGRI | 3493770.992 | 649834.469 | 5278860.298 |
| ANST | 3576986.028 | 582103.593 | 5231039.080 |
| AVAN | 3581026.609 | 537036.627 | 5233048.984 |
| BAVN | 3545995.756 | 598258.044 | 5250212.002 |
| BLAA | 3561049.943 | 515808.333 | 5248730.861 |
| BORR | 3523675.202 | 928375.766 | 5217378.557 |
| BRUN | 3513103.470 | 569658.972 | 5275268.796 |
| BUDP | 3513638.564 | 778956.187 | 5248216.247 |
| DEGN | 3402412.409 | 626677.559 | 5340485.510 |
| DZMA | 3386314.335 | 670086.801 | 5345319.845 |
| EIER | 3524560.309 | 610738.839 | 5263198.935 |
| ESBC | 3582105.297 | 532589.731 | 5232754.810 |
| EVAD | 3545849.750 | 531540.553 | 5257321.241 |
| FAKK | 3626155.921 | 685145.101 | 5184786.300 |
| FLYY | 3485515.378 | 552843.090 | 5295082.563 |
| GALG | 3576292.181 | 627960.591 | 5226255.215 |
| GESR | 3625387.618 | 765503.926 | 5174102.513 |
| HANS | 3432301.749 | 522069.025 | 5332645.287 |
| HESB | 3482477.533 | 762746.358 | 5271153.626 |
| HIRS | 3374903.327 | 593115.370 | 5361509.301 |
| HLBJ | 3562861.630 | 550902.223 | 5243951.755 |
| HNBO | 3449820.185 | 516505.593 | 5321947.380 |
| HVIG | 3523228.899 | 502878.672 | 5275212.913 |
| JHOJ | 3509760.577 | 630324.202 | 5270657.341 |
| KIGU | 3386144.937 | 624267.287 | 5351077.029 |
| LASO | 3390475.623 | 660049.074 | 5343962.791 |
| LERU | 3424113.525 | 567860.176 | 5333242.217 |
| LINH | 3422918.506 | 598122.470 | 5330671.143 |
| LSIG | 3362597.213 | 621179.909 | 5366043.345 |
| LUMS | 3508366.544 | 714396.919 | 5260824.386 |
| LYSH | 3495296.659 | 574801.861 | 5286445.256 |
| MALH | 3464759.998 | 528568.366 | 5311113.953 |
| MULD | 3434787.559 | 621723.395 | 5320399.999 |
| MYGD | 3379477.850 | 598261.414 | 5358170.360 |
| NOLM | 3485786.201 | 510686.791 | 5299201.912 |
| NYHO | 3579688.518 | 516932.991 | 5235962.661 |
| PRES | 3450140.765 | 568131.335 | 5316502.600 |
| RLDO | 3452415.124 | 597736.208 | 5311871.555 |
| ROMO | 3611750.845 | 542634.596 | 5211446.954 |
| SANB | 3532791.028 | 561980.332 | 5262982.969 |
| SIRL | 3497870.602 | 526009.800 | 5289772.238 |
| SKAM | 3577938.953 | 602953.835 | 5228115.482 |
| SLKJ | 3450980.702 | 533394.668 | 5319565.975 |
| SMHJ | 3580221.326 | 536057.874 | 5233708.727 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| SMID | 3557911.529 | 599176.469 | 5242066.257 |
| SORR | 3506368.540 | 605045.489 | 5275864.456 |
| STAG | 3629048.337 | 603765.478 | 5192855.651 |
| SULD | 3446394.506 | 591712.938 | 5316383.265 |
| TAMD | 3533240.757 | 605223.515 | 5257951.084 |
| TEBB | 3480826.047 | 613824.501 | 5291530.183 |
| THOJ | 3514082.808 | 535583.023 | 5278181.097 |
| TISE | 3404406.827 | 589041.455 | 5343441.909 |
| TYVH | 3471138.681 | 665488.353 | 5291632.305 |
| VAEG | 3612855.266 | 763382.246 | 5183133.641 |
| VORK | 3478687.900 | 572007.380 | 5297585.200 |
| VRAA | 3396581.978 | 594920.971 | 5347702.097 |
| ANBO | 3439873.003 | 702282.098 | 5307163.821 |
| VIBY | 3553995.664 | 671166.046 | 5235978.864 |
| VEJR | 3523147.155 | 710135.499 | 5251659.205 |
| ONSB | 3528540.747 | 657995.045 | 5254723.741 |
| RRSO | 3551056.966 | 695743.046 | 5234749.455 |
| BOGE | 3558668.146 | 633264.267 | 5237479.456 |
| UTTE | 3603489.710 | 715474.504 | 5196386.074 |
| TOST | 3600332.673 | 645242.299 | 5207727.645 |
| ASSE | 3614258.166 | 635630.186 | 5199336.611 |
| HOLE | 3619310.783 | 735558.546 | 5182653.276 |
| MAGL | 3582751.111 | 794812.829 | 5199309.415 |
| SYNN | 3616416.384 | 658530.981 | 5194996.747 |
| SNOD | 3594411.102 | 691537.364 | 5205851.225 |
| KOGS | 3577698.501 | 679739.089 | 5218854.787 |
| EJBY | 3539933.604 | 757479.571 | 5233765.448 |
| PUGE | 3567372.467 | 759883.803 | 5214933.037 |
| MOEL | 3552330.815 | 782413.559 | 5221754.371 |
| GAAB | 3594091.995 | 755491.505 | 5197201.414 |
| MRVE | 3572649.277 | 733096.485 | 5215086.071 |
| KONG | 3528657.950 | 786648.558 | 5236989.608 |
| HSHJ | 3561577.586 | 713904.233 | 5225303.908 |
| BUDD | 3513649.633 | 778954.542 | 5248201.779 |
| KVAN | 3533761.655 | 730692.188 | 5241746.805 |
| NYRU | 3490235.514 | 773685.696 | 5264462.496 |
| SBJE | 3505389.702 | 755121.276 | 5257126.076 |
| DYRE | 3575782.819 | 642491.783 | 5224913.381 |
| PBAN | 3524624.162 | 786253.995 | 5239743.808 |
| BKAL | 3625045.238 | 577488.959 | 5198548.584 |
| KLIP | 3620665.526 | 602845.589 | 5198778.899 |
| EMME | 3623489.193 | 555241.186 | 5202027.778 |
| POTH | 3601291.420 | 593716.820 | 5213182.237 |
| RIBE | 3593974.608 | 553587.174 | 5222483.917 |
| LIST | 3526933.444 | 951729.866 | 5210865.757 |
| PEDE | 3540851.878 | 946872.946 | 5202405.938 |
| ROEN | 3538597.717 | 928442.382 | 5207190.815 |
| TEJN | 3522391.292 | 933082.220 | 5217257.017 |
| FERR | 3491111.758 | 497994.651 | 5296842.723 |
| AGE1 | 3607806.589 | 576668.825 | 5210602.355 |
| OSBY | 3590882.346 | 611360.616 | 5218243.658 |
| HABY | 3507447.274 | 704378.959 | 5262740.108 |
| TEJH | 3522395.527 | 933244.479 | 5217231.273 |
| #utm32Eetrs89 | N | E | Ell. H |
|  | (m) | (m) | (m) |
| AGGE | 6317107.917 | 517808.876 | 40.431 |
| AGRI | 6232728.273 | 595254.045 | 176.780 |
| ANST | 6146663.975 | 515366.685 | 96.199 |
| AVAN | 6150322.047 | 470240.850 | 69.593 |
| BAVN | 6180652.694 | 536161.636 | 145.901 |
| BLAA | 6178191.001 | 452405.882 | 105.319 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| BORR | 6137661.419 | 865966.327 | 158.933 |
| BRUN | 6225288.186 | 513069.565 | 139.718 |
| BUDP | 6182582.496 | 719707.284 | 94.016 |
| DEGN | 6344973.095 | 586676.595 | 117.669 |
| DZMA | 6355247.516 | 632065.787 | 40.483 |
| EIER | 6203838.883 | 551835.511 | 223.004 |
| ESBC | 6149850.882 | 465681.664 | 59.484 |
| EVAD | 6193395.030 | 470315.201 | 51.360 |
| FAKK | 6067176.679 | 609419.680 | 76.588 |
| FLYY | 6261124.969 | 500781.621 | 53.341 |
| GALG | 6138610.014 | 560750.487 | 108.963 |
| GESR | 6051363.931 | 688921.945 | 43.975 |
| HANS | 6329672.509 | 478719.996 | 107.715 |
| HESB | 6223033.051 | 708563.992 | 87.445 |
| HIRS | 6383599.555 | 557839.922 | 50.115 |
| HLBJ | 6169487.913 | 486770.819 | 94.192 |
| HNBO | 6310072.627 | 470487.887 | 110.528 |
| HVIG | 6225627.427 | 445553.984 | 63.693 |
| JHOJ | 6217582.981 | 573488.253 | 167.933 |
| KIGU | 6364526.608 | 586840.162 | 161.094 |
| LASO | 6352377.598 | 621500.438 | 59.639 |
| LERU | 6330772.186 | 525209.071 | 121.553 |
| LINH | 6326393.562 | 555274.713 | 82.488 |
| LSIG | 6392581.807 | 587475.695 | 60.530 |
| LUMS | 6202327.106 | 656738.580 | 91.082 |
| LYSH | 6245443.687 | 520931.493 | 133.984 |
| MALH | 6290222.531 | 480061.180 | 105.852 |
| MULD | 6307878.077 | 576721.749 | 86.242 |
| MYGD | 6377318.260 | 562204.843 | 127.956 |
| NOLM | 6268671.737 | 459118.926 | 130.703 |
| NYHO | 6155651.318 | 450601.313 | 64.789 |
| PRES | 6300072.608 | 521406.942 | 102.143 |
| RLDO | 6291785.248 | 550280.078 | 153.921 |
| ROMO | 6112370.847 | 470963.250 | 61.277 |
| SANB | 6203302.303 | 502410.139 | 114.950 |
| SIRL | 6251522.282 | 472357.601 | 111.551 |
| SKAM | 6141546.394 | 535802.691 | 154.264 |
| SLKJ | 6305600.465 | 486980.828 | 128.344 |
| SMHJ | 6151476.933 | 469400.498 | 80.135 |
| SMID | 6166227.107 | 535205.218 | 122.819 |
| SORR | 6226546.647 | 549059.377 | 188.231 |
| STAG | 6079892.003 | 528612.147 | 107.813 |
| SULD | 6300016.708 | 545274.875 | 120.706 |
| TAMD | 6194515.477 | 545033.302 | 142.676 |
| TEBB | 6255073.780 | 561722.385 | 101.551 |
| THOJ | 6230531.981 | 479274.158 | 152.371 |
| TISE | 6349865.522 | 549203.424 | 87.915 |
| TYVH | 6256368.280 | 614254.248 | 88.730 |
| VAEG | 6066956.186 | 688786.324 | 60.549 |
| VORK | 6265627.705 | 520769.751 | 107.874 |
| VRAA | 6357893.703 | 556232.476 | 56.449 |
| ANBO | 6285887.895 | 655487.539 | 86.596 |
| VIBY | 6156690.253 | 606901.422 | 74.977 |
| VEJR | 6185654.413 | 650214.781 | 158.452 |
| ONSB | 6189715.583 | 597875.784 | 89.091 |
| RRSO | 6155218.200 | 631634.417 | 55.843 |
| BOGE | 6158622.096 | 568744.049 | 44.933 |
| UTTE | 6088275.800 | 642921.077 | 64.237 |
| TOST | 6106330.063 | 574054.682 | 102.200 |
| ASSE | 6091487.484 | 562385.820 | 120.994 |
| HOLE | 6065026.692 | 660285.719 | 58.075 |
| MAGL | 6096564.080 | 724558.223 | 172.649 |
| SYNN | 6084319.721 | 584660.867 | 107.595 |
| SNOD | 6104114.177 | 620698.335 | 71.710 |
| KOGS | 6126600.112 | 611659.882 | 105.232 |
| EJBY | 6155757.065 | 694365.532 | 92.661 |
| PUGE | 6122444.360 | 692445.490 | 136.787 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MOEL | 6135645.593 | 717067.638 | 84.181 |
| GAAB | 6091217.852 | 683926.251 | 45.015 |
| MRVE | 6121692.448 | 665154.003 | 81.295 |
| KONG | 6163003.333 | 724961.494 | 39.833 |
| HSHJ | 6138965.916 | 647925.630 | 131.194 |
| BUDD | 6182565.531 | 719704.134 | 87.942 |
| KVAN | 6168753.505 | 668862.030 | 143.465 |
| NYRU | 6211519.101 | 718161.954 | 82.084 |
| SBJE | 6197414.024 | 697442.262 | 75.873 |
| DYRE | 6136391.818 | 575177.435 | 163.708 |
| PBAN | 6167898.711 | 725203.075 | 38.068 |
| BKAL | 6089759.293 | 503295.746 | 66.995 |
| KLIP | 6090185.398 | 529014.755 | 114.392 |
| EMME | 6095862.231 | 481574.156 | 63.063 |
| POTH | 6115281.246 | 523031.517 | 124.997 |
| RIBE | 6131672.319 | 484556.372 | 49.606 |
| LIST | 6128293.070 | 888599.540 | 42.078 |
| PEDE | 6112778.327 | 881600.393 | 78.295 |
| ROEN | 6119713.944 | 863697.572 | 48.807 |
| TEJN | 6138030.559 | 870836.875 | 36.729 |
| FERR | 6264640.738 | 445754.282 | 67.120 |
| AGE1 | 6110716.650 | 505181.611 | 120.491 |
| OSBY | 6124341.994 | 542079.172 | 89.952 |
| HABY | 6205449.988 | 646986.948 | 62.411 |
| TEJH | 6137991.553 | 870996.665 | 41.596 |

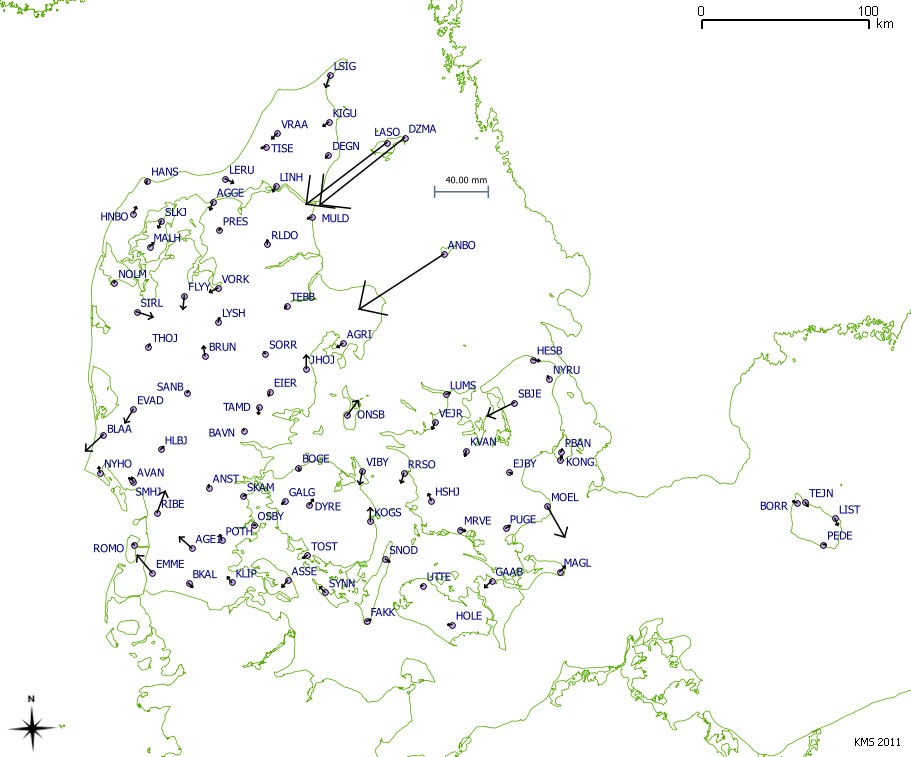
**Tabel 8** Endelige ETRS89 koordinater; kartesiske og UTM zone 32 koordinater med ellipsoidehøjde.

## Sammenligning af ETRS89 koordinater - REFDK

I det følgende præsenteres forskellene mellem REFDK koordinaterne fra databasen og koordinaterne fra nyberegningen.

Figur 7 og Tabel 9 viser de plane forskelle og Figur 8 og Tabel 10 viser højdeforskellene.

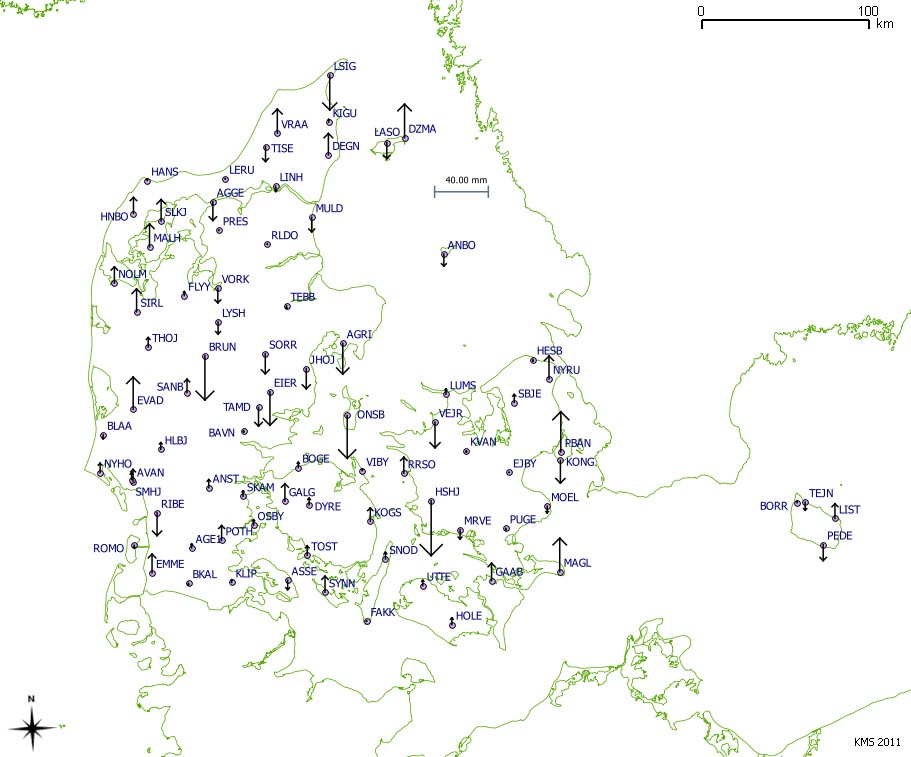
Sammenligningen viser afvigelser op til 8 cm i planen og ned til -4,1 cm i ellipsoidehøjden. Middelafvigelsen i planen er 0,8 cm og den absolutte middelafvigelse i ellipsoidehøjden er 1,1 cm for RFEDK punkterne.



**Figur 7** Plane forskelle: Nye UTM32 ETRS89 koordinater minus UTM32 ETRS89 koordinater fra databasen.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Navn** | **∆plan**(m) |  | **Navn** | **∆plan**(m) |  | **Navn** | **∆plan**(m) |  | **Navn** | **∆plan**(m) |  | **Navn** | **∆plan**(m) |  | **Navn** | **∆plan**(m) |
| **AGE1** | 0,013 |  | **DZMA** | 0,080 |  | **JHOJ** | 0,010 |  | **MOEL** | 0,026 |  | **ROMO** | 0,001 |  | **TISE** | 0,003 |
| **AGGE** | 0,006 |  | **EIER** | 0,003 |  | **KIGU** | 0,005 |  | **MRVE** | 0,004 |  | **RRSO** | 0,007 |  | **TOST** | 0,004 |
| **AGRI** | 0,005 |  | **EJBY** | 0,002 |  | **KLIP** | 0,005 |  | **MULD** | 0,003 |  | **SANB** | 0,001 |  | **UTTE** | 0,001 |
| **ANBO** | 0,075 |  | **EMME** | 0,017 |  | **KOGS** | 0,010 |  | **NOLM** | 0,001 |  | **SBJE** | 0,022 |  | **VEJR** | 0,005 |
| **ANST** | 0,002 |  | **EVAD** | 0,012 |  | **KONG** | 0,003 |  | **NYHO** | 0,004 |  | **SIRL** | 0,013 |  | **VIBY** | 0,010 |
| **ASSE** | 0,006 |  | **FAKK** | 0,003 |  | **KVAN** | 0,004 |  | **NYRU** | 0,002 |  | **SKAM** | 0,002 |  | **VORK** | 0,007 |
| **AVAN** | 0,003 |  | **FLYY** | 0,010 |  | **LASO** | 0,076 |  | **ONSB** | 0,014 |  | **SLKJ** | 0,005 |  | **VRAA** | 0,006 |
| **BAVN** | 0,001 |  | **GALG** | 0,003 |  | **LERU** | 0,007 |  | **OSBY** | 0,000 |  | **SMHJ** | 0,002 |  |  |  |
| **BKAL** | 0,004 |  | **GAAB** | 0,007 |  | **LINH** | 0,004 |  | **PBAN** | 0,002 |  | **SNOD** | 0,004 |  |  |  |
| **BLAA** | 0,018 |  | **HANS** | 0,002 |  | **LIST** | 0,005 |  | **PEDE** | 0,002 |  | **SORR** | 0,001 |  |  |  |
| **BOGE** | 0,002 |  | **HESB** | 0,005 |  | **LSIG** | 0,009 |  | **POTH** | 0,004 |  | **SYNN** | 0,006 |  |  |  |
| **BORR** | 0,003 |  | **HLBJ** | 0,003 |  | **LUMS** | 0,003 |  | **PRES** | 0,001 |  | **TAMD** | 0,005 |  |  |  |
| **BRUN** | 0,007 |  | **HNBO** | 0,005 |  | **LYSH** | 0,003 |  | **PUGE** | 0,004 |  | **TEBB** | 0,002 |  |  |  |
| **DEGN** | 0,004 |  | **HOLE** | 0,003 |  | **MAGL** | 0,006 |  | **RIBE** | 0,017 |  | **TEJN** | 0,004 |  |  |  |
| **DYRE** | 0,005 |  | **HSHJ** | 0,005 |  | **MALH** | 0,004 |  | **RLDO** | 0,003 |  | **THOJ** | 0,002 |  |  |  |

**Tabel 9** Plane forskelle: Nye UTM32 ETRS89 koordinater minus UTM32 ETRS89 koordinater fra databasen.



**Figur 8** Forskelle i højden: Nye ETRS89 ellipsoidehøjder minus gældende ETRS89 ellipsoidehøjder.

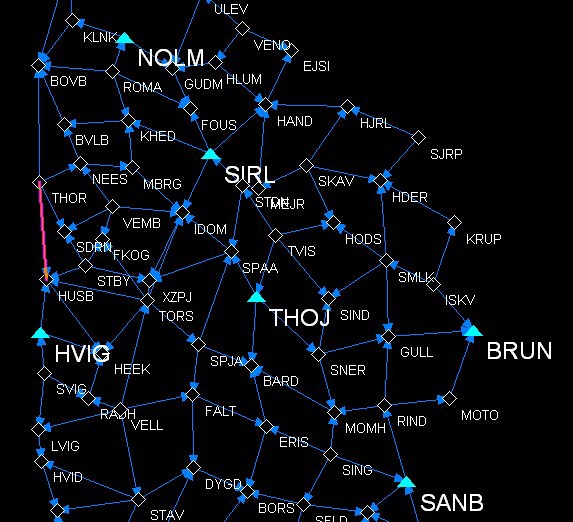
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Navn** | **∆højde**(m) |  | **Navn** | **∆højde**(m) |  | **Navn** | **∆højde**(m) |  | **Navn** | **∆højde**(m) |  | **Navn** | **∆højde**(m) |  | **Navn** | **∆højde**(m) |
| **AGE1** | 0,003 |  | **DZMA** | 0,025 |  | **JHOJ** | -0,014 |  | **MOEL** | -0,005 |  | **ROMO** | -0,002 |  | **TISE** | -0,011 |
| **AGGE** | -0,014 |  | **EIER** | -0,025 |  | **KIGU** | 0,002 |  | **MRVE** | -0,007 |  | **RRSO** | 0,012 |  | **TOST** | 0,007 |
| **AGRI** | -0,023 |  | **EJBY** | 0,000 |  | **KLIP** | 0,002 |  | **MULD** | -0,011 |  | **SANB** | 0,010 |  | **UTTE** | 0,004 |
| **ANBO** | -0,009 |  | **EMME** | 0,014 |  | **KOGS** | 0,010 |  | **NOLM** | 0,012 |  | **SBJE** | 0,006 |  | **VEJR** | -0,019 |
| **ANST** | 0,006 |  | **EVAD** | 0,024 |  | **KONG** | -0,017 |  | **NYHO** | 0,007 |  | **SIRL** | 0,017 |  | **VIBY** | 0,001 |
| **ASSE** | -0,007 |  | **FAKK** | 0,000 |  | **KVAN** | -0,001 |  | **NYRU** | 0,017 |  | **SKAM** | 0,004 |  | **VORK** | -0,011 |
| **AVAN** | 0,009 |  | **FLYY** | 0,003 |  | **LASO** | -0,012 |  | **ONSB** | -0,032 |  | **SLKJ** | 0,016 |  | **VRAA** | 0,018 |
| **BAVN** | -0,001 |  | **GALG** | 0,013 |  | **LERU** | 0,000 |  | **OSBY** | 0,004 |  | **SMHJ** | 0,005 |  |  |  |
| **BKAL** | -0,001 |  | **GAAB** | 0,013 |  | **LINH** | -0,004 |  | **PBAN** | 0,030 |  | **SNOD** | 0,005 |  |  |  |
| **BLAA** | -0,003 |  | **HANS** | 0,001 |  | **LIST** | 0,011 |  | **PEDE** | -0,012 |  | **SORR** | -0,015 |  |  |  |
| **BOGE** | 0,004 |  | **HESB** | -0,001 |  | **LSIG** | -0,026 |  | **POTH** | 0,011 |  | **SYNN** | 0,012 |  |  |  |
| **BORR** | 0,001 |  | **HLBJ** | 0,005 |  | **LUMS** | 0,004 |  | **PRES** | -0,001 |  | **TAMD** | -0,014 |  |  |  |
| **BRUN** | -0,033 |  | **HNBO** | 0,012 |  | **LYSH** | -0,009 |  | **PUGE** | -0,001 |  | **TEBB** | -0,002 |  |  |  |
| **DEGN** | 0,016 |  | **HOLE** | 0,005 |  | **MAGL** | 0,025 |  | **RIBE** | -0,017 |  | **TEJN** | -0,005 |  |  |  |
| **DYRE** | 0,005 |  | **HSHJ** | -0,041 |  | **MALH** | 0,017 |  | **RLDO** | 0,000 |  | **THOJ** | 0,007 |  |  |  |

**Tabel 10** Forskelle i højden: Nye ETRS89 ellipsoidehøjder minus gældende ETRS89 ellipsoidehøjder.

*Bemærk at punktet PBAN ikke længere eksisterer, da definitionen af det var uklar. Punktet er nu redefineret (til top af gevind) og har fået navnet PBA1.*

# 10 km nettet

10 km nettet er en fortætning af REFDK nettet og blev målt i perioden 2002-2004. Opmålingen blev tilrettelagt således, at der kunne beregnes vektorer, som tilsammen dannede enten trekanter eller firkanter mellem punkterne. I processeringen blev kun de lineært uafhængige vektorer brugt. Figur 9 viser et eksempel på opbygning af nettet. Alle punkter blev målt i minimum 6 timer og ved mindst 2 uafhængige opstillinger. REFDK punkter, som senere skulle danne fundament for beregningen af 10 km punkterne, var inkluderet i opmålingen.



**Figur 9** Eksempel på netopbygning fra Vestjylland. Punkterne markeret med stor skrift er REFDK punkter.

De foregående kapitler beskrev genopmåling samt nyberegning af REFDK nettet. Da 10 km nettet er beregnet på baggrund af REFDK nettet, var det naturligt også at bestemme nye koordinater til 10 km punkterne. 10 km nettet vil fremover blive reduceret og ikke vedligeholdt i samme grad som tidligere. Derfor blev det ikke, ligesom REFDK nettet, genmålt. I stedet er vektorer fra den oprindelige beregning af 10 km nettet genudjævnet med nye REFDK koordinater som fastholdte.

## Beregning af 10 km nettet

Beregningen af 10 km nettet adskiller sig fra beregningen af REFDK nettet. 10 km punkterne er mindre nøjagtigt bestemt, da beregningsprogrammellet har været en blanding af Bernese, Trimble Total Control (TTC) samt udjævningsprogrammet ADJKMS. I ADJKMS er REFDK punkter fra Bernese beregningen fastholdt og vektorer fra TTC udjævnet efter mindste kvadraters princip med vægtning baseret på afstand og kovariansmatricen fra TTC. Et vigtigt formål med at udjævne i ADJKMS er, at observationer og output, herunder middelfejl bliver samlet i databasen.

Ydermere kan udjævningen foretages på baggrund af observationer, der er indsamlet til forskellige tider.

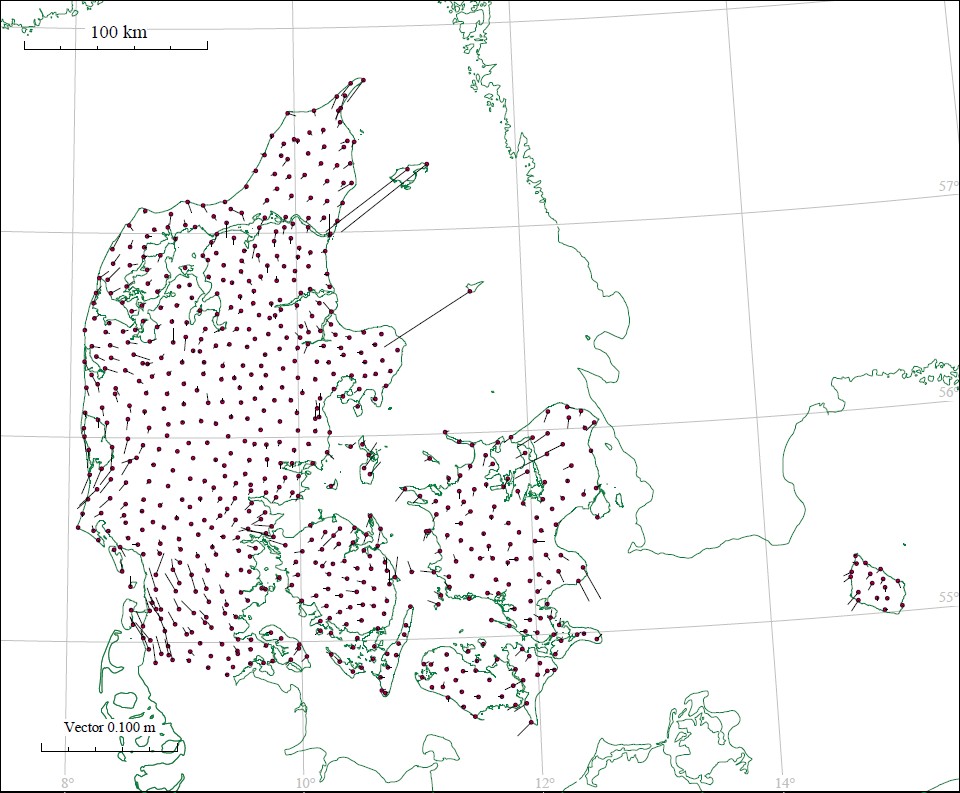
I Tabel 11 er beregningsprocedurerne for 10 km nettet præsenteret.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Oversigt over beregning af 10 km nettet** | | | |
|  | **Første Beregning 2002‐04** | **Nyberegning 2010‐2011** | |
| **Vest for Storebælt og Bornholm** | Vektorer mellem punkter blev bestemt i TTC. Flere steder (blandt andet på Bornholm) var det nødvendigt at involvere punkter fra øvrige net, eksempelvis 5 km nettet.  De beregnede vektorer og kovarianser blev efterfølgende eksporteret til en GEOLAB fil, som blev direkte indlæst i ADJKMS. De endelige koordinater blev produceret gennem ADJKMS på baggrund af en vægtet udjævning af vektorerne fra TTC med REFDK punkterne som fastholdte. Hvor der var langt mellem REFDK punkter, der skulle fastholdes blev udvalgte 10 km punkter beregnet sammen med REFDK punkterne i Bernese for ligeledes at blive  anvendt som fastholdte i ADJKMS. | Vektorer fra TTC’s første beregning blev genbrugt. | Vektorer fra hele Danmark blev regnet i en samlet udjævning i ADJKMS. |
| **Øst for Storebælt** | Koordinater blev beregnet i Bernese og indsat i databasen. | Idet der ikke fandtes vektorer fra TTC fra første beregning blev rådata fra 2002‐2004 målingen genberegnet i  TTC. |

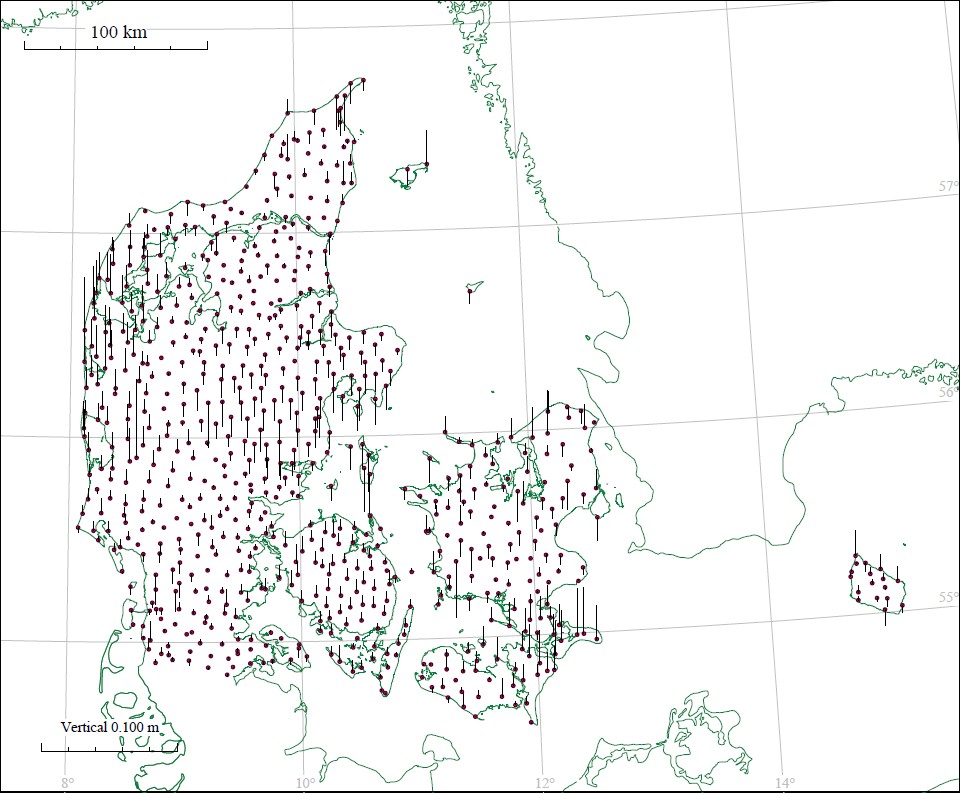
**Tabel 11** Forløb over beregning af 10 km nettet

## Sammenligning af ETRS89 koordinater for 10 km nettet

De nyberegnede koordinater til 10 km nettet kan ses i bilag 1. Disse koordinater er sammenlignet med koordinater beregnet i 2002-04. Resultatet af sammenligningen er præsenteret grafisk på Figur 10 og Figur 11. Bevægelserne for 10 km punkterne stemmer godt overens med REFDK punkterne.



**Figur 10** Plane forskelle: Nye UTM32 ETRS89 koordinater minus UTM ETRS89 koordinater fra databasen. Værdierne kan ses i Bilag 2.



**Figur 11** Forskelle i højden: Nye ETRS89 ellipsoidehøjder minus gældende ETRS89 ellipsoidehøjder. Værdierne kan ses i Bilag 2.

# Konklusion

I denne rapport er dokumentationen for genopmålingen og nyberegningen af REFDK nettet samt den efterfølgende genberegning af 10 km nettet præsenteret. Resultaterne er sammenlignet med koordinaterne fra databasen. Sammenligningen viste afvigelser op til 8 cm. i planen og ned til

-4,1 cm i ellipsoidehøjden. Middelafvigelsen i planen er 0,8 cm og den absolutte middelafvigelse i ellipsoidehøjden er 1,1 cm for REFDK punkterne. Afvigelserne for 10 km nettet er i samme størrelsesorden.

Samlet set har KMS vurderet, at afvigelserne er tilpas store til, at alle REFDK og 10 km punkter i KMS’ database er blevet opdateret. Opdateringen fandt sted den 21. december 2011.

# Referencer

[Dach et al., 2007] Rolf Dach, Urs Hugentobler, Pierre Fridez, Michael Meindl: Bernese GPS Software version 5.0, 2007

## Bilag 1 ETRS89 koordinater til 10 km nettet

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| #utm32Eetrs89 | N | E | Ell. H |
|  | (m) | (m) | (m) |
| AAAL | 6283177.219 | 530375.426 | 60.719 |
| AABY | 6335462.868 | 544971.440 | 47.761 |
| AADU | 6195268.126 | 474047.085 | 55.350 |
| AALE | 6194076.963 | 535346.348 | 101.924 |
| AANS | 6240565.296 | 536415.773 | 57.285 |
| AARS | 6296887.123 | 530796.796 | 82.600 |
| AERE | 6148008.617 | 474750.778 | 73.146 |
| AFEN | 6102332.193 | 525798.116 | 113.092 |
| AGE1 | 6110716.650 | 505181.611 | 120.491 |
| AGE2 | 6120440.186 | 639793.878 | 39.786 |
| AGGE | 6317107.917 | 517808.876 | 40.431 |
| AGRI | 6232728.273 | 595254.045 | 176.780 |
| AILD | 6112936.682 | 497127.400 | 103.763 |
| AJST | 6337845.890 | 558420.524 | 52.161 |
| AKBY | 6119057.466 | 877206.321 | 108.734 |
| ALBK | 6384391.469 | 583865.037 | 44.237 |
| ALBN | 6385666.248 | 585047.130 | 39.300 |
| ALLE | 6108015.660 | 693897.093 | 67.541 |
| ALRO | 6192337.430 | 569984.160 | 40.541 |
| ALSL | 6099201.242 | 501354.009 | 58.768 |
| ANBO | 6285887.895 | 655487.539 | 86.596 |
| ANNI | 6208619.455 | 697868.000 | 51.285 |
| ANST | 6146663.975 | 515366.685 | 96.199 |
| ARNM | 6122613.600 | 495392.289 | 100.572 |
| AROS | 6123694.644 | 544176.050 | 50.349 |
| ASAA | 6334165.849 | 586097.572 | 38.976 |
| ASKO | 6084704.744 | 659304.759 | 40.100 |
| ASS1 | 6126053.592 | 558462.218 | 82.694 |
| ASSE | 6091487.484 | 562385.820 | 120.994 |
| ASTR | 6292012.085 | 559776.714 | 76.351 |
| AUNG | 6255142.972 | 585280.564 | 47.288 |
| AVER | 6323231.830 | 522951.340 | 61.498 |
| AVNK | 6099948.428 | 579894.463 | 41.533 |
| AVST | 6094364.500 | 508592.711 | 64.522 |
| AZBP | 6293179.431 | 453737.411 | 42.412 |
| BAEL | 6299584.887 | 567659.703 | 92.575 |
| BAGO | 6130071.352 | 551669.365 | 43.553 |
| BAKK | 6220474.256 | 698002.495 | 59.766 |
| BALL | 6182730.874 | 708765.544 | 62.569 |
| BANH | 6079477.363 | 658612.701 | 45.760 |
| BARD | 6220588.032 | 478422.926 | 76.258 |
| BARL | 6131651.628 | 561799.820 | 97.932 |
| BAVN | 6180652.694 | 536161.636 | 145.901 |
| BDLU | 6122544.429 | 506149.833 | 88.941 |
| BEDE | 6156884.925 | 584839.765 | 50.218 |
| BEEF | 6081332.264 | 526577.200 | 75.637 |
| BEJS | 6182579.844 | 480863.854 | 72.936 |
| BENZ | 6237928.634 | 571285.927 | 91.883 |
| BEVT | 6116844.497 | 513339.620 | 74.785 |
| BGKP | 6068582.299 | 607589.444 | 41.022 |
| BHUK | 6157332.430 | 442164.511 | 61.926 |
| BILD | 6092713.548 | 491110.656 | 52.681 |
| BILL | 6173058.551 | 508659.550 | 104.502 |
| BING | 6294190.912 | 490320.275 | 42.182 |
| BISL | 6310585.247 | 538415.449 | 74.354 |
| BJE1 | 6092577.119 | 603550.119 | 67.032 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| BJER | 6131503.227 | 523367.804 | 91.919 |
| BJRR | 6260786.453 | 555757.268 | 85.950 |
| BJSK | 6150038.582 | 690966.625 | 68.200 |
| BKAL | 6089759.293 | 503295.746 | 66.995 |
| BLAA | 6178191.001 | 452405.882 | 105.319 |
| BLAK | 6170094.643 | 468005.495 | 62.440 |
| BLAN | 6093055.261 | 544484.943 | 51.947 |
| BLAR | 6302526.234 | 531242.367 | 81.650 |
| BLEN | 6304616.760 | 561820.020 | 76.834 |
| BLLE | 6242533.912 | 612339.461 | 50.266 |
| BLOK | 6342970.448 | 533892.050 | 56.291 |
| BOES | 6130643.569 | 644182.820 | 75.895 |
| BOGE | 6158622.096 | 568744.049 | 44.933 |
| BOLD | 6093889.616 | 520603.250 | 92.034 |
| BORK | 6189440.974 | 454896.242 | 42.325 |
| BORR | 6137661.419 | 865966.327 | 158.933 |
| BORS | 6202088.694 | 477577.314 | 59.770 |
| BOVB | 6264798.663 | 445778.458 | 62.015 |
| BOVE | 6138516.534 | 609282.666 | 46.947 |
| BRBY | 6186381.465 | 601100.289 | 59.803 |
| BREN | 6131672.001 | 503869.790 | 107.877 |
| BREU | 6282470.775 | 504073.681 | 71.574 |
| BRN1 | 6116328.630 | 482622.386 | 44.528 |
| BRON | 6348494.804 | 557139.192 | 54.465 |
| BRST | 6202783.845 | 538196.968 | 151.819 |
| BRUL | 6132042.032 | 578794.278 | 84.239 |
| BRUN | 6225288.186 | 513069.565 | 139.718 |
| BRUP | 6145382.615 | 498059.654 | 117.987 |
| BRUS | 6061556.620 | 686418.522 | 44.598 |
| BSKV | 6179403.724 | 551781.253 | 94.161 |
| BTON | 6272874.002 | 549512.450 | 92.551 |
| BULB | 6334693.492 | 501750.089 | 85.546 |
| BUND | 6054445.965 | 658438.583 | 43.107 |
| BVLB | 6256111.288 | 449618.881 | 44.980 |
| BYGH | 6320968.393 | 505918.303 | 41.075 |
| BYHJ | 6274885.288 | 580078.037 | 39.208 |
| CHAK | 6088638.067 | 487462.763 | 52.716 |
| CHEM | 6279441.851 | 450577.762 | 41.574 |
| CHRH | 6217525.673 | 525533.446 | 138.759 |
| DAAS | 6253265.400 | 508406.191 | 111.578 |
| DALB | 6131768.805 | 693110.623 | 74.695 |
| DAMB | 6154086.335 | 663000.665 | 70.307 |
| DANN | 6070453.383 | 640817.038 | 43.062 |
| DAUG | 6176377.104 | 544488.106 | 98.230 |
| DEGN | 6344973.095 | 586676.595 | 117.669 |
| DEJR | 6228729.716 | 586277.645 | 52.480 |
| DLUD | 6335078.456 | 577853.257 | 54.922 |
| DOES | 6107594.308 | 487254.692 | 44.800 |
| DOVE | 6215030.500 | 552008.677 | 139.527 |
| DRAG | 6297745.401 | 479734.521 | 41.592 |
| DREJ | 6092109.971 | 591881.425 | 41.719 |
| DRUP | 6275319.580 | 530817.965 | 72.931 |
| DUNK | 6078927.807 | 591773.775 | 93.231 |
| DURU | 6288509.165 | 497172.033 | 53.924 |
| DYBL | 6084680.204 | 547968.219 | 102.043 |
| DYBS | 6113070.066 | 679719.273 | 38.644 |
| DYGD | 6205617.427 | 469247.265 | 61.436 |
| DYRE | 6136391.818 | 575177.435 | 163.708 |
| DZMA | 6355247.516 | 632065.787 | 40.483 |
| EBEL | 6227380.579 | 604003.935 | 74.497 |
| EDEL | 6179977.252 | 579902.192 | 39.684 |
| EGBY | 6118826.352 | 882855.730 | 126.420 |
| EGE1 | 6106737.445 | 596573.752 | 140.852 |
| EGE2 | 6123571.692 | 484584.567 | 65.365 |
| EGEB | 6192062.056 | 667890.915 | 89.777 |
| EGGE | 6081087.039 | 512978.127 | 61.657 |
| EGNS | 6316506.524 | 579180.293 | 39.475 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EGTV | 6163763.814 | 519564.063 | 116.504 |
| EIER | 6203838.883 | 551835.511 | 223.004 |
| EJBY | 6155757.065 | 694365.532 | 92.661 |
| EJSI | 6266531.070 | 485204.091 | 41.574 |
| ELME | 6099579.368 | 717521.775 | 72.584 |
| EMME | 6095862.231 | 481574.156 | 63.063 |
| ENDE | 6127127.947 | 497332.891 | 96.311 |
| ERIS | 6211616.966 | 480756.673 | 73.256 |
| ERTS | 6154151.388 | 544460.162 | 63.778 |
| ESKE | 6222200.205 | 572273.572 | 50.132 |
| ESRU | 6217162.557 | 709428.404 | 65.802 |
| EVAD | 6193395.030 | 470315.201 | 51.360 |
| EVNG | 6225716.640 | 520775.232 | 120.748 |
| FAAB | 6107994.135 | 579185.981 | 60.992 |
| FAAR | 6267057.653 | 552632.388 | 76.153 |
| FAEL | 6178881.732 | 724215.259 | 46.181 |
| FAKK | 6067176.679 | 609419.680 | 76.588 |
| FAKS | 6127543.360 | 698316.375 | 99.034 |
| FALT | 6216294.902 | 469244.374 | 106.826 |
| FANE | 6088414.463 | 702053.385 | 46.728 |
| FARS | 6314934.171 | 526958.590 | 56.775 |
| FARU | 6191035.656 | 710708.072 | 77.110 |
| FBAL | 6239912.127 | 598508.303 | 57.116 |
| FBRG | 6160340.613 | 482986.637 | 87.404 |
| FEDE | 6115726.552 | 697691.234 | 40.541 |
| FEGG | 6314553.628 | 495247.575 | 39.862 |
| FEJO | 6089924.886 | 654653.233 | 39.154 |
| FELD | 6134202.472 | 530807.280 | 58.504 |
| FEMO | 6093738.766 | 662816.842 | 60.572 |
| FEST | 6134470.567 | 493716.418 | 70.090 |
| FILL | 6202897.428 | 567697.199 | 118.076 |
| FILS | 6183976.348 | 503148.595 | 92.274 |
| FJEL | 6144464.960 | 564246.113 | 73.306 |
| FJER | 6326678.130 | 516076.621 | 50.223 |
| FJLL | 6263610.135 | 597727.443 | 51.970 |
| FLAU | 6345967.553 | 577696.194 | 52.785 |
| FLYV | 6265457.756 | 511517.914 | 51.077 |
| FLYY | 6261124.969 | 500781.621 | 53.341 |
| FOUS | 6258155.050 | 469234.986 | 74.924 |
| FRAD | 6309553.097 | 562529.043 | 102.351 |
| FRAU | 6135118.742 | 594230.969 | 62.817 |
| FRED | 6157962.864 | 547494.706 | 50.507 |
| FREJ | 6318578.754 | 549893.517 | 58.139 |
| FREL | 6094118.237 | 616569.851 | 58.218 |
| FREV | 6206351.654 | 689598.111 | 108.302 |
| FRUE | 6210190.192 | 561851.574 | 139.234 |
| FSOE | 6292108.425 | 521213.722 | 62.841 |
| FYHV | 6093635.176 | 562504.684 | 71.987 |
| FYNS | 6163507.729 | 601268.456 | 39.179 |
| GAAB | 6091217.852 | 683926.251 | 45.015 |
| GAAS | 6277143.722 | 525425.698 | 72.694 |
| GABE | 6153466.137 | 599150.152 | 41.655 |
| GALG | 6138610.014 | 560750.487 | 108.963 |
| GARS | 6165637.688 | 544076.588 | 74.887 |
| GED1 | 6051350.948 | 688979.568 | 40.843 |
| GENR | 6108644.301 | 528115.085 | 87.818 |
| GIVS | 6185276.338 | 522144.677 | 130.244 |
| GJOL | 6326029.854 | 543768.024 | 70.839 |
| GJRL | 6272542.297 | 569497.564 | 78.454 |
| GLAE | 6118638.907 | 655205.905 | 65.471 |
| GLEJ | 6157283.798 | 488968.391 | 68.324 |
| GLEV | 6245372.792 | 541959.438 | 95.801 |
| GLLA | 6220945.047 | 543367.507 | 121.601 |
| GLUD | 6185325.760 | 562261.504 | 65.123 |
| GMUL | 6172737.286 | 447609.666 | 72.271 |
| GODT | 6313341.112 | 548990.567 | 67.334 |
| GOED | 6227488.239 | 538491.301 | 96.268 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| GOLF | 6153428.358 | 507525.977 | 116.283 |
| GORD | 6148585.733 | 486997.575 | 61.476 |
| GRGD | 6084928.399 | 502594.733 | 47.764 |
| GRIN | 6179881.075 | 491154.329 | 74.172 |
| GRNA | 6253892.027 | 616126.101 | 41.099 |
| GRSP | 6204489.599 | 532920.143 | 137.832 |
| GSSE | 6112698.773 | 487354.624 | 93.018 |
| GUDH | 6134817.896 | 879186.762 | 43.725 |
| GUDM | 6264108.936 | 466572.349 | 70.073 |
| GULD | 6080119.311 | 680248.934 | 41.091 |
| GULL | 6224566.695 | 499801.829 | 85.377 |
| GUND | 6087278.635 | 687792.819 | 53.395 |
| HAA1 | 6120196.922 | 571862.369 | 53.611 |
| HAAR | 6150720.740 | 569409.474 | 70.751 |
| HAD1 | 6121898.803 | 530938.105 | 60.132 |
| HAGE | 6180799.284 | 664359.677 | 62.794 |
| HAMH | 6262657.952 | 545757.790 | 87.624 |
| HAML | 6233671.216 | 553288.554 | 117.647 |
| HAMM | 6141920.099 | 865523.429 | 110.065 |
| HAMP | 6207023.210 | 523832.491 | 123.421 |
| HAND | 6258607.734 | 481111.629 | 48.637 |
| HANS | 6329672.509 | 478719.996 | 107.715 |
| HARR | 6366304.613 | 554188.835 | 59.761 |
| HASM | 6157071.910 | 592679.782 | 41.255 |
| HASS | 6320804.358 | 554571.367 | 89.952 |
| HAVN | 6146603.340 | 465033.836 | 57.163 |
| HAVR | 6199565.709 | 447925.703 | 43.824 |
| HBAK | 6214482.006 | 723187.436 | 96.281 |
| HBRO | 6279308.563 | 547327.375 | 90.505 |
| HDER | 6247281.342 | 498859.091 | 69.743 |
| HEEK | 6222545.591 | 455257.074 | 46.735 |
| HEJN | 6172627.586 | 498883.169 | 125.879 |
| HELN | 6117473.122 | 563871.008 | 42.381 |
| HEMM | 6189514.023 | 460919.367 | 47.497 |
| HEPE | 6133236.530 | 863408.455 | 95.585 |
| HERR | 6065296.571 | 672964.151 | 66.121 |
| HESB | 6223033.051 | 708563.992 | 87.445 |
| HESN | 6079864.849 | 701566.588 | 42.619 |
| HESS | 6167556.935 | 523407.491 | 143.358 |
| HHLS | 6382827.950 | 556335.101 | 65.074 |
| HIL1 | 6202575.626 | 706073.065 | 58.954 |
| HILS | 6319552.899 | 483717.736 | 57.541 |
| HIMM | 6172741.090 | 695290.052 | 71.140 |
| HJAL | 6336807.666 | 568844.747 | 56.578 |
| HJAR | 6327982.141 | 492791.239 | 51.391 |
| HJEL | 6138187.980 | 676143.548 | 105.341 |
| HJOR | 6368811.884 | 559781.876 | 77.017 |
| HJRL | 6258180.877 | 493897.740 | 57.071 |
| HJRP | 6097080.992 | 477653.743 | 54.670 |
| HJUL | 6133879.126 | 610333.144 | 52.862 |
| HLBJ | 6169487.913 | 486770.819 | 94.192 |
| HLBK | 6267987.339 | 579889.822 | 53.465 |
| HLBR | 6288461.899 | 579144.608 | 60.806 |
| HLS1 | 6317308.295 | 579491.685 | 39.240 |
| HLUM | 6264869.428 | 473277.168 | 69.592 |
| HMML | 6064682.531 | 643553.588 | 43.320 |
| HNBO | 6310072.627 | 470487.887 | 110.528 |
| HNDH | 6197758.136 | 525363.748 | 130.269 |
| HODD | 6172592.461 | 477772.682 | 63.935 |
| HODS | 6241223.423 | 491508.880 | 69.423 |
| HOHO | 6278272.809 | 561366.722 | 149.241 |
| HOLB | 6179588.813 | 673812.774 | 40.546 |
| HOLE | 6065026.692 | 660285.719 | 58.075 |
| HOLM | 6368070.172 | 561758.711 | 62.628 |
| HORB | 6079287.702 | 697727.648 | 72.271 |
| HORR | 6077218.281 | 692428.774 | 54.273 |
| HOST | 6096403.960 | 529377.772 | 88.558 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| HOU1 | 6324304.773 | 583442.809 | 39.187 |
| HOUL | 6244004.921 | 553829.935 | 135.619 |
| HOVA | 6114334.800 | 623050.326 | 54.618 |
| HOVB | 6162491.073 | 495850.893 | 83.814 |
| HOVE | 6190842.870 | 655575.946 | 97.812 |
| HOVG | 6199584.190 | 559798.234 | 112.064 |
| HOVN | 6191427.246 | 483313.609 | 61.037 |
| HOVS | 6110523.406 | 522047.532 | 99.964 |
| HOVV | 6198271.329 | 577824.915 | 50.262 |
| HRNS | 6241017.937 | 581344.129 | 79.973 |
| HRUP | 6085421.377 | 558044.063 | 64.413 |
| HSHJ | 6138965.916 | 647925.630 | 131.194 |
| HSLE | 6130496.830 | 862878.547 | 36.544 |
| HSND | 6287125.081 | 568449.104 | 47.249 |
| HSNS | 6192335.580 | 552450.762 | 64.762 |
| HSTD | 6080207.036 | 642952.476 | 45.796 |
| HSUM | 6103625.228 | 477429.882 | 44.224 |
| HUND | 6206419.949 | 677815.586 | 42.300 |
| HUSB | 6233378.598 | 446692.113 | 47.360 |
| HVAD | 6102987.433 | 514819.203 | 76.766 |
| HVID | 6206921.617 | 445576.975 | 50.486 |
| HVKE | 6301014.746 | 461223.291 | 58.956 |
| HVRS | 6294032.874 | 541596.339 | 80.839 |
| HYGU | 6181440.391 | 528104.953 | 142.935 |
| IBOV | 6077211.274 | 523315.590 | 94.326 |
| IDOM | 6242989.363 | 467912.968 | 65.560 |
| ISEN | 6213887.853 | 517195.623 | 143.015 |
| ISKV | 6232043.885 | 506923.565 | 94.444 |
| JEGN | 6278193.806 | 477001.581 | 41.658 |
| JELS | 6134087.144 | 512637.481 | 80.991 |
| JENS | 6298796.156 | 500374.430 | 115.553 |
| JERN | 6143108.528 | 486521.971 | 76.947 |
| JERS | 6349233.457 | 565590.438 | 84.453 |
| JHAT | 6234540.732 | 609830.337 | 40.668 |
| JHOJ | 6217582.981 | 573488.253 | 167.933 |
| JPRI | 6197962.821 | 685547.116 | 57.690 |
| JRUP | 6378015.940 | 584817.467 | 40.890 |
| JUEL | 6174524.290 | 562027.331 | 69.977 |
| JUNG | 6108343.047 | 699322.367 | 40.778 |
| JYDE | 6171282.885 | 652139.553 | 63.856 |
| JYLL | 6182007.436 | 696174.173 | 72.744 |
| KAL1 | 6174397.045 | 628410.631 | 94.013 |
| KALO | 6171702.552 | 636867.275 | 85.981 |
| KALV | 6099048.108 | 701147.011 | 49.193 |
| KAND | 6391957.371 | 582944.487 | 54.365 |
| KANH | 6196837.418 | 600272.353 | 40.593 |
| KARI | 6133469.339 | 703732.586 | 47.767 |
| KARL | 6182724.730 | 511026.108 | 109.875 |
| KARS | 6198776.922 | 496263.038 | 72.138 |
| KDIR | 6111974.008 | 481102.771 | 42.815 |
| KELD | 6098971.070 | 713949.254 | 47.196 |
| KELS | 6117527.744 | 534583.656 | 100.016 |
| KERN | 6144829.013 | 597799.445 | 44.198 |
| KERT | 6147370.111 | 605263.570 | 46.277 |
| KGFL | 6320603.260 | 540801.701 | 38.965 |
| KGRD | 6223356.212 | 594370.077 | 39.516 |
| KHED | 6256605.538 | 459727.241 | 59.501 |
| KHOR | 6300122.749 | 470352.117 | 67.056 |
| KHYL | 6177020.146 | 681638.453 | 80.575 |
| KIGU | 6364526.608 | 586840.162 | 161.094 |
| KIKG | 6145656.106 | 656369.141 | 83.540 |
| KJEL | 6238782.984 | 527123.090 | 88.745 |
| KLIM | 6332662.754 | 510258.704 | 42.702 |
| KLIN | 6149163.566 | 591827.593 | 40.355 |
| KLIP | 6090185.398 | 529014.755 | 114.392 |
| KLIT | 6321809.521 | 470054.650 | 52.450 |
| KLNK | 6271226.091 | 451035.232 | 94.869 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| KLOS | 6095753.363 | 705250.680 | 38.594 |
| KNGH | 6247360.883 | 510828.580 | 98.911 |
| KNIV | 6367890.479 | 588870.604 | 65.455 |
| KNOE | 6166122.279 | 655852.484 | 137.437 |
| KNU1 | 6106975.168 | 667123.981 | 47.676 |
| KNUD | 6122090.225 | 867011.869 | 105.197 |
| KOGS | 6126600.112 | 611659.882 | 105.232 |
| KOLI | 6247513.919 | 598444.029 | 40.016 |
| KOLL | 6191149.836 | 521850.413 | 179.602 |
| KOLN | 6151912.115 | 529146.625 | 98.202 |
| KOLS | 6129041.818 | 669729.085 | 84.226 |
| KONG | 6163003.333 | 724961.494 | 39.833 |
| KORI | 6111341.879 | 584769.616 | 81.713 |
| KORS | 6133046.256 | 635904.830 | 46.903 |
| KRAR | 6113968.215 | 590330.553 | 88.801 |
| KRUP | 6241054.159 | 510403.984 | 76.891 |
| KRUT | 6367416.684 | 592531.730 | 40.125 |
| KSRN | 6260818.183 | 563143.468 | 102.111 |
| KSYV | 6162788.411 | 691898.149 | 87.715 |
| KULS | 6100127.117 | 692218.855 | 145.182 |
| KVAE | 6115260.794 | 597264.613 | 121.642 |
| KVAN | 6168753.505 | 668862.030 | 143.465 |
| LAN1 | 6134953.472 | 601764.564 | 65.440 |
| LANG | 6117356.303 | 610249.312 | 87.237 |
| LARS | 6129320.776 | 880445.876 | 138.886 |
| LASO | 6352377.598 | 621500.438 | 59.639 |
| LEJB | 6098972.424 | 619774.634 | 55.236 |
| LEJR | 6152258.000 | 521212.651 | 94.035 |
| LEND | 6364753.505 | 576265.668 | 143.083 |
| LERU | 6330772.186 | 525209.071 | 121.553 |
| LGOE | 6075724.635 | 629551.911 | 44.574 |
| LHVN | 6117803.752 | 867049.809 | 49.467 |
| LIN1 | 6081195.665 | 610892.614 | 57.009 |
| LIND | 6170540.754 | 684549.307 | 45.446 |
| LINH | 6326393.562 | 555274.713 | 82.488 |
| LINT | 6138297.942 | 497588.972 | 96.147 |
| LIST | 6128293.070 | 888599.540 | 42.078 |
| LLIG | 6284909.742 | 460074.775 | 85.325 |
| LOEG | 6312594.740 | 514758.358 | 52.816 |
| LOEK | 6360169.182 | 543662.970 | 53.298 |
| LOMG | 6087806.852 | 615399.606 | 58.543 |
| LONS | 6370653.119 | 547706.837 | 56.019 |
| LOSN | 6183876.048 | 543766.797 | 107.458 |
| LOVL | 6265484.386 | 528644.704 | 78.691 |
| LSIG | 6392581.807 | 587475.695 | 60.530 |
| LSOM | 6279537.752 | 537507.302 | 89.658 |
| LUMS | 6202327.106 | 656738.580 | 91.082 |
| LUND | 6275444.914 | 508445.631 | 49.283 |
| LUNF | 6203477.272 | 512583.321 | 97.024 |
| LVIG | 6211475.859 | 445223.061 | 44.184 |
| LYBY | 6248417.302 | 607826.200 | 55.922 |
| LYDM | 6183547.570 | 459986.617 | 55.703 |
| LYNE | 6181753.211 | 468144.275 | 68.116 |
| LYNG | 6187790.079 | 686864.660 | 55.138 |
| LYOE | 6101218.200 | 574027.396 | 42.153 |
| LYSH | 6245443.687 | 520931.493 | 133.984 |
| LYSN | 6247944.494 | 560048.949 | 170.745 |
| MAAR | 6100357.820 | 504176.087 | 78.360 |
| MAG1 | 6167566.166 | 700234.960 | 106.755 |
| MAGL | 6096564.080 | 724558.223 | 172.649 |
| MAKR | 6083514.370 | 693713.021 | 49.530 |
| MALH | 6290222.531 | 480061.180 | 105.852 |
| MALT | 6257181.853 | 567341.207 | 86.225 |
| MARS | 6080966.399 | 596457.290 | 50.982 |
| MBJG | 6178990.956 | 516072.770 | 177.899 |
| MBRG | 6249691.879 | 460105.045 | 86.215 |
| MEJB | 6263784.496 | 567548.952 | 119.456 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MEJR | 6246397.048 | 479873.724 | 68.761 |
| MELB | 6154878.400 | 576802.314 | 76.490 |
| MELL | 6105602.925 | 511302.535 | 94.748 |
| MIDD | 6152192.883 | 548472.882 | 74.065 |
| MMAK | 6087128.111 | 566746.163 | 57.077 |
| MMED | 6262636.782 | 607294.468 | 61.653 |
| MNO1 | 6125137.867 | 470633.362 | 45.238 |
| MOEL | 6135645.593 | 717067.638 | 84.181 |
| MOMH | 6213523.790 | 491266.763 | 136.521 |
| MORU | 6145484.986 | 575051.804 | 66.305 |
| MOSB | 6373860.661 | 575709.909 | 63.779 |
| MOSE | 6341858.454 | 550561.925 | 44.443 |
| MOTO | 6215275.367 | 509218.435 | 100.029 |
| MRUP | 6264504.335 | 574087.086 | 64.358 |
| MRVE | 6121692.448 | 665154.003 | 81.295 |
| MULD | 6307878.077 | 576721.749 | 86.242 |
| MULL | 6114577.765 | 603077.300 | 127.368 |
| MUNK | 6070441.934 | 634748.903 | 51.911 |
| MVEJ | 6322635.499 | 559100.586 | 96.280 |
| NAAB | 6147700.840 | 555073.988 | 66.144 |
| NAEK | 6184151.902 | 643929.038 | 38.593 |
| NAES | 6126275.874 | 676620.956 | 67.937 |
| NAGR | 6286061.096 | 537942.441 | 79.115 |
| NASM | 6196664.003 | 663994.724 | 82.674 |
| NBRO | 6123864.954 | 578353.199 | 64.853 |
| NDAL | 6279428.777 | 573564.351 | 60.038 |
| NEES | 6250413.891 | 452094.508 | 42.394 |
| NGAB | 6186034.665 | 448527.949 | 48.360 |
| NHOJ | 6351513.572 | 538958.216 | 78.436 |
| NIMT | 6252475.188 | 596318.238 | 51.573 |
| NKNG | 6307046.111 | 568752.145 | 80.695 |
| NLYN | 6129521.980 | 588626.227 | 79.503 |
| NOBO | 6100048.888 | 547084.758 | 83.255 |
| NOBY | 6145174.711 | 461685.110 | 58.916 |
| NOLM | 6268671.737 | 459118.926 | 130.703 |
| NORD | 6202577.457 | 597017.953 | 46.963 |
| NORS | 6209114.049 | 579114.296 | 45.830 |
| NOVL | 6314837.498 | 558082.041 | 82.672 |
| NSBY | 6140564.352 | 667939.000 | 71.252 |
| NSKO | 6166256.237 | 476961.630 | 58.532 |
| NSUN | 6288589.715 | 468613.506 | 41.253 |
| NUST | 6124160.054 | 511936.316 | 118.668 |
| NYBO | 6130293.822 | 614642.463 | 42.615 |
| NYBR | 6153114.763 | 643166.564 | 42.869 |
| NYBY | 6075754.396 | 606859.846 | 58.777 |
| NYGD | 6132160.827 | 873465.627 | 134.225 |
| NYHO | 6155651.318 | 450601.313 | 64.789 |
| NYKF | 6074214.278 | 684532.513 | 45.578 |
| NYMA | 6141807.433 | 600973.059 | 63.714 |
| NYNO | 6173135.962 | 519567.402 | 126.690 |
| NYOR | 6104230.755 | 704135.939 | 48.380 |
| NYRU | 6211519.101 | 718161.954 | 82.084 |
| ODDE | 6278222.139 | 495920.493 | 76.889 |
| ODDN | 6209276.307 | 642044.431 | 48.433 |
| ODE1 | 6139135.993 | 587290.866 | 49.626 |
| ODEL | 6148355.429 | 584148.654 | 54.657 |
| ODNG | 6285860.767 | 485360.668 | 62.478 |
| OERB | 6124019.987 | 603293.060 | 112.071 |
| OERM | 6256842.590 | 603834.024 | 72.657 |
| OERS | 6150250.925 | 650649.162 | 61.451 |
| OHRP | 6295387.429 | 577866.121 | 43.159 |
| OJEN | 6399093.781 | 590500.647 | 53.411 |
| OJER | 6090935.872 | 480723.150 | 45.541 |
| OKBL | 6165259.755 | 454788.448 | 57.232 |
| OKSE | 6085903.671 | 524075.471 | 74.634 |
| OLHM | 6186619.512 | 533242.623 | 126.890 |
| OMOE | 6115430.846 | 638406.471 | 62.908 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ONSB | 6189715.583 | 597875.784 | 89.091 |
| ORBY | 6354549.302 | 583162.482 | 71.366 |
| OROE | 6183939.069 | 676188.072 | 65.902 |
| ORST | 6262269.507 | 582313.014 | 46.526 |
| ORUM | 6259997.204 | 538422.946 | 93.281 |
| OSBY | 6124341.994 | 542079.172 | 89.952 |
| OVRA | 6355633.149 | 574440.135 | 69.961 |
| OVST | 6328676.244 | 531291.957 | 48.511 |
| PEDE | 6112778.327 | 881600.393 | 78.295 |
| PIND | 6251361.217 | 586775.809 | 56.502 |
| PJED | 6161798.560 | 541739.837 | 41.837 |
| POTH | 6115281.246 | 523031.517 | 124.997 |
| PRES | 6300072.608 | 521406.942 | 102.143 |
| PUGE | 6122444.360 | 692445.490 | 136.787 |
| PURH | 6184531.186 | 554837.902 | 161.293 |
| RADH | 6215952.661 | 452964.558 | 42.344 |
| RAGR | 6083669.869 | 543112.945 | 84.912 |
| RAKA | 6124808.925 | 881499.773 | 140.388 |
| RANE | 6142293.605 | 704943.564 | 79.960 |
| RANG | 6108543.570 | 511903.740 | 124.223 |
| RAST | 6161415.721 | 510882.326 | 107.470 |
| RAVN | 6137566.849 | 580986.019 | 123.241 |
| RBEK | 6112803.458 | 484664.645 | 52.454 |
| RBRO | 6245540.927 | 531846.796 | 77.557 |
| RDIO | 6227764.562 | 573862.184 | 124.168 |
| REDE | 6100980.745 | 489350.435 | 45.667 |
| REEK | 6159572.295 | 650575.918 | 83.302 |
| RETT | 6269508.890 | 493309.042 | 52.751 |
| RIBE | 6131672.319 | 484556.372 | 49.606 |
| RILD | 6320695.051 | 490980.890 | 46.015 |
| RIN1 | 6122329.847 | 593813.719 | 104.134 |
| RIND | 6214483.246 | 499114.725 | 92.302 |
| RINK | 6083360.562 | 535986.621 | 69.512 |
| RLDO | 6291785.248 | 550280.078 | 153.921 |
| RMSY | 6104525.091 | 472159.021 | 44.400 |
| RNUM | 6272985.703 | 540597.804 | 51.736 |
| RODB | 6059680.120 | 652100.933 | 38.758 |
| RODV | 6128352.888 | 714688.996 | 41.991 |
| ROED | 6175315.494 | 717401.957 | 64.575 |
| ROER | 6203623.454 | 670748.479 | 44.921 |
| ROES | 6178359.340 | 620049.886 | 100.410 |
| ROMA | 6263773.679 | 457221.428 | 77.665 |
| ROMO | 6112370.847 | 470963.250 | 61.277 |
| RONB | 6305386.887 | 510002.951 | 41.103 |
| ROND | 6240108.497 | 591097.667 | 73.645 |
| RRKI | 6155403.976 | 633329.690 | 41.221 |
| RRSO | 6155218.200 | 631634.417 | 55.843 |
| RSTD | 6148251.800 | 677448.491 | 88.007 |
| RUDB | 6083735.742 | 484321.691 | 42.884 |
| RUDK | 6088470.050 | 610507.668 | 42.031 |
| RUNG | 6199123.919 | 721501.575 | 39.972 |
| RVNK | 6256330.023 | 517306.236 | 55.646 |
| RVST | 6156171.173 | 477133.076 | 77.577 |
| SABO | 6230605.877 | 564256.511 | 132.499 |
| SABY | 6355627.745 | 590329.086 | 60.043 |
| SAED | 6142401.797 | 697025.527 | 67.424 |
| SAER | 6177116.750 | 649759.712 | 66.009 |
| SALL | 6120262.789 | 585289.934 | 73.733 |
| SANB | 6203302.303 | 502410.139 | 114.950 |
| SAND | 6082755.224 | 634264.903 | 45.876 |
| SAUN | 6220882.098 | 716070.847 | 49.524 |
| SBJE | 6197414.024 | 697442.262 | 75.873 |
| SDRN | 6240497.443 | 449570.331 | 48.077 |
| SEED | 6085262.504 | 493607.248 | 40.700 |
| SEJE | 6194939.013 | 633555.265 | 39.973 |
| SFLD | 6200081.656 | 486308.570 | 59.994 |
| SILB | 6225467.978 | 530801.840 | 119.510 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| SILD | 6271434.954 | 546453.646 | 77.952 |
| SIND | 6230157.931 | 490578.333 | 78.382 |
| SING | 6207371.980 | 490656.378 | 89.575 |
| SIRL | 6251522.282 | 472357.601 | 111.551 |
| SJBG | 6155483.373 | 458581.954 | 74.394 |
| SJEL | 6226665.594 | 558031.355 | 101.509 |
| SJOD | 6204110.558 | 649669.022 | 53.740 |
| SJRP | 6253526.554 | 504877.998 | 86.886 |
| SKA1 | 6152933.287 | 581262.756 | 78.434 |
| SKAE | 6124992.343 | 644291.253 | 66.682 |
| SKAL | 6150486.360 | 453169.226 | 48.197 |
| SKAM | 6141546.394 | 535802.691 | 154.264 |
| SKAR | 6097058.874 | 594183.672 | 41.181 |
| SKAV | 6249655.471 | 487415.283 | 77.630 |
| SKGN | 6400982.359 | 597485.508 | 44.462 |
| SKIB | 6173333.702 | 527622.317 | 53.842 |
| SKIN | 6315868.928 | 479777.026 | 47.841 |
| SKJE | 6276049.282 | 552526.341 | 90.565 |
| SKOD | 6141748.894 | 507274.426 | 100.336 |
| SKOR | 6308081.406 | 532651.271 | 105.678 |
| SKPI | 6299633.582 | 554317.637 | 99.381 |
| SKRG | 6232786.877 | 581392.398 | 45.617 |
| SKRP | 6166216.754 | 535194.163 | 117.255 |
| SKRR | 6247241.209 | 578685.846 | 58.184 |
| SKVE | 6269010.653 | 501386.013 | 65.351 |
| SLET | 6334637.327 | 522159.933 | 44.236 |
| SLGL | 6147161.548 | 665828.053 | 81.166 |
| SLKJ | 6305600.465 | 486980.828 | 128.344 |
| SLOS | 6322059.671 | 500648.765 | 75.325 |
| SMHJ | 6151476.933 | 469400.498 | 80.135 |
| SMLK | 6235635.290 | 499696.371 | 82.236 |
| SNEK | 6154679.700 | 682311.140 | 119.539 |
| SNER | 6222030.655 | 488891.128 | 109.943 |
| SNES | 6140173.787 | 680773.013 | 68.007 |
| SNOD | 6104114.177 | 620698.335 | 71.710 |
| SNOG | 6114918.199 | 890954.078 | 37.318 |
| SOBY | 6088258.614 | 580116.692 | 50.981 |
| SOEG | 6088565.364 | 529110.530 | 76.023 |
| SOEL | 6127596.802 | 597713.168 | 102.332 |
| SOHO | 6133451.490 | 466117.829 | 59.386 |
| SOLR | 6158906.366 | 702341.684 | 38.919 |
| SORR | 6226546.647 | 549059.377 | 188.231 |
| SPAA | 6237167.639 | 475415.045 | 95.168 |
| SPJA | 6223665.615 | 470161.835 | 131.232 |
| SPRO | 6133097.384 | 623832.373 | 48.548 |
| SPTR | 6266879.783 | 563634.989 | 84.881 |
| SPTT | 6277087.972 | 487081.886 | 60.301 |
| SROM | 6188466.966 | 493751.266 | 74.626 |
| SRUP | 6233449.642 | 530209.720 | 95.546 |
| SSTD | 6074261.259 | 647782.721 | 48.478 |
| STAE | 6178118.167 | 657977.273 | 82.536 |
| STAR | 6161523.781 | 527939.572 | 93.100 |
| STAV | 6201104.734 | 460625.865 | 41.221 |
| STBI | 6291528.098 | 535170.275 | 68.422 |
| STBJ | 6308808.594 | 460924.750 | 62.911 |
| STBY | 6235449.607 | 452772.899 | 49.593 |
| STDA | 6142788.087 | 477626.690 | 49.437 |
| STDN | 6246809.484 | 477351.672 | 63.477 |
| STED | 6151037.148 | 497057.867 | 80.839 |
| STEN | 6121464.416 | 671060.392 | 49.257 |
| STES | 6159856.005 | 676552.857 | 140.083 |
| STIL | 6144530.507 | 639127.235 | 42.347 |
| STJR | 6219794.202 | 561306.679 | 92.777 |
| STNB | 6192404.737 | 558741.849 | 124.761 |
| STND | 6146215.230 | 538818.595 | 48.093 |
| STOH | 6259844.019 | 509194.368 | 59.983 |
| STOK | 6079186.616 | 651841.248 | 48.652 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STOU | 6173864.379 | 550031.371 | 111.319 |
| STOV | 6305202.775 | 550493.850 | 74.819 |
| STRA | 6293806.895 | 513270.663 | 54.486 |
| STRV | 6320825.059 | 567543.149 | 39.146 |
| STRY | 6085722.817 | 602700.031 | 50.764 |
| STUB | 6133386.384 | 535460.669 | 93.528 |
| SUKK | 6210594.750 | 541517.033 | 79.926 |
| SUL1 | 6300040.113 | 545300.686 | 117.913 |
| SVAL | 6164434.611 | 637218.324 | 64.236 |
| SVEB | 6168249.274 | 643598.972 | 119.083 |
| SVEN | 6102310.624 | 605386.194 | 42.504 |
| SVIG | 6219732.914 | 446092.637 | 42.399 |
| SVNS | 6097008.954 | 552677.524 | 103.659 |
| SYNN | 6084319.721 | 584660.867 | 107.595 |
| TAAR | 6082909.077 | 630440.116 | 41.209 |
| TAAS | 6173285.672 | 705988.930 | 79.333 |
| TAMD | 6194515.477 | 545033.302 | 142.676 |
| TAPP | 6117250.363 | 688479.563 | 74.088 |
| TARS | 6360967.412 | 567544.028 | 96.555 |
| TDER | 6087933.611 | 491507.307 | 42.162 |
| TEBB | 6255073.780 | 561722.385 | 101.551 |
| TEGL | 6372386.114 | 568235.821 | 132.116 |
| TEJN | 6138030.559 | 870836.875 | 36.729 |
| TELE | 6127087.742 | 874529.624 | 153.388 |
| THEM | 6216590.572 | 534326.776 | 149.177 |
| THIS | 6309861.618 | 478142.934 | 82.784 |
| THLM | 6279833.642 | 466351.181 | 51.624 |
| THOJ | 6230531.981 | 479274.158 | 152.371 |
| THOR | 6247658.982 | 445735.677 | 48.086 |
| THRN | 6237932.277 | 520260.269 | 97.810 |
| THYB | 6285121.061 | 451986.892 | 45.398 |
| THYR | 6194227.359 | 517031.364 | 154.763 |
| TIIR | 6240907.586 | 604211.461 | 68.823 |
| TING | 6087267.839 | 514495.251 | 62.092 |
| TIRS | 6067836.996 | 651033.285 | 39.777 |
| TISE | 6349865.522 | 549203.424 | 87.915 |
| TJEL | 6130885.271 | 656453.652 | 74.469 |
| TNGH | 6173277.867 | 459688.647 | 64.618 |
| TOEJ | 6110431.279 | 608835.356 | 117.331 |
| TORE | 6071197.518 | 679048.247 | 50.079 |
| TORN | 6091063.115 | 536148.189 | 114.336 |
| TORS | 6230207.009 | 462328.321 | 69.045 |
| TOST | 6106330.063 | 574054.682 | 102.200 |
| TRAN | 6216690.578 | 571250.457 | 105.985 |
| TREB | 6114547.933 | 577469.286 | 168.736 |
| TREH | 6103701.579 | 677090.987 | 38.863 |
| TROL | 6176319.654 | 558888.468 | 150.746 |
| TRS1 | 6140553.419 | 688514.908 | 91.231 |
| TRUM | 6289447.133 | 502921.954 | 61.676 |
| TRUP | 6296933.812 | 560303.245 | 122.822 |
| TULS | 6209763.049 | 571340.957 | 102.142 |
| TUNO | 6201348.059 | 590564.342 | 39.965 |
| TVER | 6384231.601 | 570613.012 | 52.102 |
| TVII | 6233343.236 | 541834.413 | 61.477 |
| TVIS | 6239521.431 | 482449.344 | 88.713 |
| TYST | 6140525.107 | 661117.148 | 84.718 |
| UDBY | 6107114.013 | 688188.586 | 91.681 |
| UGER | 6163126.020 | 667290.145 | 72.660 |
| UGGL | 6256138.422 | 575781.809 | 81.281 |
| UHRE | 6195135.494 | 504847.394 | 82.212 |
| ULEV | 6275098.148 | 471401.855 | 63.817 |
| ULLI | 6284752.083 | 517893.347 | 56.893 |
| ULST | 6326055.526 | 576003.605 | 50.406 |
| UTTE | 6088275.800 | 642921.077 | 64.237 |
| VAAB | 6104621.433 | 588300.336 | 65.371 |
| VAMD | 6142555.063 | 517227.185 | 75.196 |
| VAMM | 6265358.941 | 535296.421 | 85.333 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| VANT | 6060682.309 | 680286.105 | 44.587 |
| VARN | 6096268.916 | 536317.515 | 81.105 |
| VBIR | 6202404.407 | 544757.390 | 94.368 |
| VBRG | 6257112.798 | 524554.124 | 83.795 |
| VBRO | 6255648.467 | 534289.039 | 59.408 |
| VDVK | 6159957.010 | 468128.220 | 58.811 |
| VEER | 6157416.340 | 515025.195 | 95.898 |
| VEGE | 6128368.549 | 688250.428 | 113.778 |
| VEGG | 6305509.676 | 540183.777 | 84.488 |
| VEJL | 6170644.141 | 536652.014 | 118.672 |
| VEJR | 6185654.413 | 650214.781 | 158.452 |
| VELL | 6214331.311 | 457899.369 | 66.939 |
| VEMB | 6243957.064 | 456942.700 | 46.001 |
| VENO | 6269734.586 | 477549.399 | 59.138 |
| VHAS | 6325901.351 | 567571.122 | 50.857 |
| VIBY | 6156690.253 | 606901.422 | 74.977 |
| VIGS | 6085639.188 | 670308.194 | 40.707 |
| VILD | 6306710.081 | 517468.341 | 47.595 |
| VILS | 6156669.508 | 534674.920 | 99.597 |
| VIND | 6251432.993 | 543998.219 | 127.915 |
| VIRK | 6273498.599 | 517949.454 | 41.033 |
| VISS | 6138243.298 | 571537.262 | 153.462 |
| VITN | 6238877.173 | 561864.273 | 112.681 |
| VITS | 6302892.821 | 512878.667 | 42.088 |
| VITT | 6159236.549 | 503754.182 | 142.698 |
| VIVE | 6285166.818 | 563353.085 | 51.512 |
| VJBY | 6359720.684 | 552762.217 | 51.599 |
| VJLN | 6177487.224 | 536337.187 | 134.502 |
| VJNS | 6122493.676 | 520568.146 | 81.280 |
| VJRS | 6164795.690 | 444568.639 | 55.932 |
| VLEV | 6240311.713 | 544303.772 | 83.433 |
| VLSG | 6281238.339 | 552008.143 | 87.206 |
| VNGH | 6104591.672 | 494983.558 | 102.652 |
| VOGN | 6290692.704 | 525991.686 | 88.122 |
| VOLD | 6247558.322 | 572172.346 | 67.415 |
| VONS | 6144717.082 | 529717.087 | 93.314 |
| VORB | 6168446.925 | 503135.834 | 103.365 |
| VORD | 6100865.114 | 685715.698 | 46.308 |
| VORK | 6265627.705 | 520769.751 | 107.874 |
| VRAA | 6357893.703 | 556232.476 | 56.449 |
| VRDE | 6163912.254 | 467210.640 | 49.346 |
| VSND | 6304642.123 | 477924.687 | 43.019 |
| VSTD | 6074427.354 | 666130.992 | 50.344 |
| VVEL | 6254654.308 | 551962.686 | 97.899 |
| VVIG | 6292267.998 | 458284.873 | 67.461 |
| VVLD | 6260831.740 | 589909.598 | 61.718 |
| XZPJ | 6233062.161 | 462702.250 | 82.402 |
| YNGS | 6344876.170 | 591072.381 | 59.089 |

**Bilag 2 Forskelle mellem nye og historiske koordinater i 10 km nettet**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **∆plan** | **∆højde** |  |  | **∆plan** | **∆højde** |  |  | **∆plan** | **∆højde** |  |  | **∆plan** | **∆højde** |
|  | (m) | (m) |  |  | (m) | (m) |  |  | (m) | (m) |  |  | (m) | (m) |
| **AERE** | 0.004 | 0.001 |  | **BHUK** | 0.001 | -0.004 |  | **CHRH** | 0.002 | -0.014 |  | **FAKS** | 0.001 | -0.001 |
| **AFEN** | 0.004 | 0.004 |  | **BILD** | 0.014 | 0.003 |  | **DALB** | 0.004 | 0.005 |  | **FALT** | 0.008 | 0.011 |
| **AGE1** | 0.013 | 0.003 |  | **BILL** | 0.002 | 0.004 |  | **DAMB** | 0.001 | 0.002 |  | **FANE** | 0.004 | 0.024 |
| **AGE2** | 0.006 | 0.004 |  | **BING** | 0.001 | 0.010 |  | **DANN** | 0.004 | 0.006 |  | **FARS** | 0.005 | -0.003 |
| **AGGE** | 0.006 | -0.014 |  | **BISL** | 0.009 | 0.003 |  | **DAUG** | 0.004 | -0.003 |  | **FARU** | 0.007 | -0.004 |
| **AGRI** | 0.005 | -0.023 |  | **BJE1** | 0.001 | 0.003 |  | **DEGN** | 0.004 | 0.016 |  | **FBAL** | 0.002 | -0.013 |
| **AILD** | 0.009 | 0.005 |  | **BJER** | 0.003 | 0.004 |  | **DEJR** | 0.001 | -0.018 |  | **FBRG** | 0.001 | 0.002 |
| **AJST** | 0.004 | -0.001 |  | **BJRR** | 0.001 | -0.004 |  | **DLUD** | 0.004 | 0.004 |  | **FEDE** | 0.001 | 0.014 |
| **AKBY** | 0.002 | -0.003 |  | **BJSK** | 0.007 | -0.007 |  | **DOES** | 0.016 | 0.000 |  | **FEGG** | 0.001 | -0.001 |
| **ALBK** | 0.007 | -0.012 |  | **BKAL** | 0.004 | -0.001 |  | **DOVE** | 0.000 | -0.016 |  | **FEJO** | 0.001 | 0.007 |
| **ALBN** | 0.009 | -0.020 |  | **BLAK** | 0.006 | 0.007 |  | **DRAG** | 0.003 | 0.014 |  | **FELD** | 0.001 | 0.005 |
| **ALLE** | 0.006 | 0.016 |  | **BLAN** | 0.002 | 0.001 |  | **DREJ** | 0.002 | 0.003 |  | **FEMO** | 0.001 | 0.013 |
| **ALRO** | 0.003 | -0.005 |  | **BLAR** | 0.003 | 0.002 |  | **DRUP** | 0.003 | -0.003 |  | **FEST** | 0.008 | -0.010 |
| **ALSL** | 0.006 | 0.000 |  | **BLEN** | 0.002 | 0.001 |  | **DUNK** | 0.004 | 0.008 |  | **FILL** | 0.002 | -0.009 |
| **ANBO** | 0.075 | -0.009 |  | **BLLE** | 0.002 | -0.011 |  | **DURU** | 0.001 | 0.007 |  | **FILS** | 0.001 | 0.005 |
| **ANNI** | 0.012 | 0.032 |  | **BLOK** | 0.002 | -0.001 |  | **DYBL** | 0.004 | -0.002 |  | **FJEL** | 0.006 | 0.011 |
| **ANST** | 0.002 | 0.006 |  | **BLAA** | 0.018 | -0.003 |  | **DYBS** | 0.003 | 0.008 |  | **FJER** | 0.004 | -0.006 |
| **ARNM** | 0.015 | -0.015 |  | **BOES** | 0.004 | -0.008 |  | **DYGD** | 0.011 | 0.012 |  | **FJLL** | 0.002 | -0.008 |
| **AROS** | 0.002 | 0.008 |  | **BOGE** | 0.002 | 0.004 |  | **DYRE** | 0.005 | 0.005 |  | **FLAU** | 0.004 | 0.007 |
| **ASKO** | 0.001 | 0.007 |  | **BOLD** | 0.003 | 0.002 |  | **DZMA** | 0.080 | 0.025 |  | **FLYV** | 0.004 | -0.003 |
| **ASS1** | 0.006 | 0.011 |  | **BORK** | 0.015 | 0.010 |  | **DAAS** | 0.001 | -0.004 |  | **FLYY** | 0.010 | 0.003 |
| **ASSE** | 0.006 | -0.007 |  | **BORR** | 0.003 | 0.001 |  | **EBEL** | 0.003 | -0.019 |  | **FOUS** | 0.007 | 0.015 |
| **ASTR** | 0.000 | 0.000 |  | **BORS** | 0.007 | 0.014 |  | **EDEL** | 0.004 | -0.011 |  | **FRAD** | 0.002 | 0.001 |
| **ASAA** | 0.005 | 0.006 |  | **BOVB** | 0.001 | 0.039 |  | **EGBY** | 0.001 | -0.006 |  | **FRAU** | 0.003 | 0.007 |
| **AUNG** | 0.003 | -0.010 |  | **BOVE** | 0.004 | 0.003 |  | **EGE1** | 0.003 | 0.006 |  | **FRED** | 0.013 | 0.004 |
| **AVER** | 0.011 | -0.007 |  | **BRBY** | 0.012 | -0.029 |  | **EGE2** | 0.017 | -0.011 |  | **FREJ** | 0.005 | 0.001 |
| **AVNK** | 0.003 | 0.006 |  | **BREN** | 0.009 | -0.005 |  | **EGEB** | 0.004 | 0.006 |  | **FREL** | 0.002 | 0.004 |
| **AVST** | 0.001 | 0.003 |  | **BREU** | 0.001 | 0.003 |  | **EGGE** | 0.001 | -0.001 |  | **FREV** | 0.013 | 0.022 |
| **AZBP** | 0.009 | 0.019 |  | **BRN1** | 0.012 | -0.004 |  | **EGNS** | 0.015 | -0.014 |  | **FRUE** | 0.001 | -0.012 |
| **BAEL** | 0.001 | -0.003 |  | **BRON** | 0.004 | -0.002 |  | **EGTV** | 0.004 | 0.004 |  | **FSOE** | 0.001 | 0.000 |
| **BAGO** | 0.003 | 0.009 |  | **BRST** | 0.002 | -0.014 |  | **EIER** | 0.003 | -0.025 |  | **FYHV** | 0.005 | -0.001 |
| **BAKK** | 0.009 | 0.015 |  | **BRUL** | 0.003 | 0.008 |  | **EJBY** | 0.002 | 0.000 |  | **FYNS** | 0.009 | 0.000 |
| **BALL** | 0.001 | -0.021 |  | **BRUN** | 0.007 | -0.033 |  | **EJSI** | 0.004 | 0.007 |  | **FAAB** | 0.003 | 0.006 |
| **BANH** | 0.001 | 0.007 |  | **BRUP** | 0.003 | -0.004 |  | **ELME** | 0.001 | 0.034 |  | **FAAR** | 0.001 | -0.003 |
| **BARD** | 0.002 | 0.009 |  | **BRUS** | 0.011 | 0.005 |  | **EMME** | 0.017 | 0.014 |  | **GABE** | 0.006 | 0.002 |
| **BARL** | 0.004 | 0.009 |  | **BSKV** | 0.004 | -0.003 |  | **ENDE** | 0.010 | -0.011 |  | **GALG** | 0.003 | 0.013 |
| **BAVN** | 0.001 | -0.001 |  | **BTON** | 0.002 | -0.003 |  | **ERIS** | 0.004 | 0.010 |  | **GARS** | 0.007 | 0.000 |
| **BDLU** | 0.014 | 0.002 |  | **BULB** | 0.009 | -0.010 |  | **ERTS** | 0.014 | 0.005 |  | **GED1** | 0.014 | -0.001 |
| **BEDE** | 0.006 | 0.007 |  | **BUND** | 0.004 | 0.000 |  | **ESKE** | 0.006 | -0.014 |  | **GENR** | 0.003 | 0.006 |
| **BEEF** | 0.000 | 0.000 |  | **BVLB** | 0.006 | 0.020 |  | **ESRU** | 0.008 | 0.008 |  | **GIVS** | 0.001 | -0.001 |
| **BEJS** | 0.003 | 0.008 |  | **BYGH** | 0.001 | -0.006 |  | **EVAD** | 0.012 | 0.024 |  | **GJOL** | 0.006 | 0.003 |
| **BENZ** | 0.002 | -0.012 |  | **BYHJ** | 0.009 | -0.011 |  | **EVNG** | 0.003 | -0.018 |  | **GJRL** | 0.004 | -0.009 |
| **BEVT** | 0.007 | 0.005 |  | **CHAK** | 0.014 | 0.005 |  | **FAEL** | 0.005 | 0.014 |  | **GLAE** | 0.002 | -0.009 |
| **BGKP** | 0.003 | 0.001 |  | **CHEM** | 0.006 | 0.027 |  | **FAKK** | 0.003 | 0.000 |  | **GLEJ** | 0.002 | -0.001 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GLEV** | 0.001 | -0.007 |  | **HESS** | 0.004 | 0.003 |  | **KHYL** | 0.006 | -0.022 |  | **LINT** | 0.005 | -0.008 |
| **GLLA** | 0.001 | -0.015 |  | **HHLS** | 0.006 | 0.010 |  | **KIGU** | 0.005 | 0.002 |  | **LIST** | 0.005 | 0.011 |
| **GLUD** | 0.003 | -0.007 |  | **HIL1** | 0.013 | -0.009 |  | **KIKG** | 0.001 | -0.016 |  | **LLIG** | 0.008 | 0.029 |
| **GMUL** | 0.011 | 0.008 |  | **HILS** | 0.002 | 0.002 |  | **KJEL** | 0.002 | -0.011 |  | **LOEG** | 0.003 | -0.006 |
| **GODT** | 0.004 | 0.002 |  | **HIMM** | 0.004 | -0.008 |  | **KLIM** | 0.006 | -0.004 |  | **LOEK** | 0.003 | -0.004 |
| **GOED** | 0.001 | -0.013 |  | **HJAL** | 0.004 | 0.001 |  | **KLIN** | 0.004 | 0.006 |  | **LOMG** | 0.002 | 0.002 |
| **GOLF** | 0.001 | -0.008 |  | **HJAR** | 0.008 | -0.007 |  | **KLIP** | 0.005 | 0.002 |  | **LONS** | 0.002 | 0.001 |
| **GORD** | 0.003 | -0.007 |  | **HJEL** | 0.002 | -0.005 |  | **KLIT** | 0.005 | 0.009 |  | **LOSN** | 0.003 | -0.004 |
| **GRGD** | 0.002 | -0.004 |  | **HJOR** | 0.002 | 0.006 |  | **KLNK** | 0.005 | 0.023 |  | **LOVL** | 0.004 | -0.006 |
| **GRIN** | 0.000 | 0.006 |  | **HJRL** | 0.010 | -0.003 |  | **KLOS** | 0.003 | 0.022 |  | **LSIG** | 0.009 | -0.026 |
| **GRNA** | 0.000 | -0.003 |  | **HJRP** | 0.019 | 0.001 |  | **KNGH** | 0.001 | -0.006 |  | **LSOM** | 0.002 | -0.001 |
| **GRSP** | 0.001 | -0.011 |  | **HJUL** | 0.009 | 0.000 |  | **KNIV** | 0.005 | -0.002 |  | **LUMS** | 0.003 | 0.004 |
| **GSSE** | 0.010 | -0.004 |  | **HLBJ** | 0.003 | 0.005 |  | **KNOE** | 0.005 | -0.005 |  | **LUND** | 0.002 | 0.000 |
| **GUDH** | 0.004 | 0.011 |  | **HLBK** | 0.006 | -0.010 |  | **KNU1** | 0.001 | 0.009 |  | **LUNF** | 0.001 | -0.002 |
| **GUDM** | 0.004 | 0.013 |  | **HLBR** | 0.004 | -0.007 |  | **KNUD** | 0.012 | 0.005 |  | **LVIG** | 0.004 | 0.020 |
| **GULD** | 0.005 | 0.005 |  | **HLS1** | 0.004 | -0.003 |  | **KOGS** | 0.010 | 0.010 |  | **LYBY** | 0.001 | -0.008 |
| **GULL** | 0.002 | -0.009 |  | **HLUM** | 0.004 | 0.011 |  | **KOLI** | 0.002 | -0.011 |  | **LYDM** | 0.013 | 0.006 |
| **GUND** | 0.005 | 0.023 |  | **HMML** | 0.003 | -0.004 |  | **KOLL** | 0.001 | -0.002 |  | **LYNE** | 0.008 | 0.010 |
| **GAAB** | 0.007 | 0.013 |  | **HNBO** | 0.005 | 0.012 |  | **KOLN** | 0.004 | 0.003 |  | **LYNG** | 0.010 | 0.011 |
| **GAAS** | 0.003 | -0.004 |  | **HNDH** | 0.001 | -0.005 |  | **KOLS** | 0.002 | -0.001 |  | **LYOE** | 0.005 | 0.003 |
| **HAD1** | 0.002 | 0.006 |  | **HODD** | 0.002 | 0.007 |  | **KONG** | 0.003 | -0.017 |  | **LYSH** | 0.003 | -0.009 |
| **HAGE** | 0.002 | 0.002 |  | **HODS** | 0.003 | -0.001 |  | **KORI** | 0.003 | 0.006 |  | **LYSN** | 0.000 | -0.001 |
| **HAMH** | 0.001 | -0.004 |  | **HOHO** | 0.003 | -0.004 |  | **KORS** | 0.010 | 0.015 |  | **MAG1** | 0.001 | -0.007 |
| **HAML** | 0.001 | -0.011 |  | **HOLB** | 0.004 | -0.004 |  | **KRAR** | 0.003 | 0.007 |  | **MAGL** | 0.006 | 0.025 |
| **HAMM** | 0.001 | 0.019 |  | **HOLE** | 0.003 | 0.005 |  | **KRUP** | 0.002 | -0.008 |  | **MAKR** | 0.001 | 0.024 |
| **HAMP** | 0.000 | -0.008 |  | **HOLM** | 0.002 | 0.002 |  | **KRUT** | 0.004 | 0.003 |  | **MALH** | 0.004 | 0.017 |
| **HAND** | 0.005 | 0.008 |  | **HORB** | 0.005 | 0.014 |  | **KSRN** | 0.006 | -0.007 |  | **MALT** | 0.008 | 0.002 |
| **HANS** | 0.002 | 0.001 |  | **HORR** | 0.002 | 0.008 |  | **KSYV** | 0.001 | -0.008 |  | **MARS** | 0.002 | 0.005 |
| **HARR** | 0.004 | 0.003 |  | **HOST** | 0.003 | 0.002 |  | **KULS** | 0.003 | -0.005 |  | **MBJG** | 0.003 | 0.002 |
| **HASM** | 0.005 | 0.005 |  | **HOU1** | 0.004 | -0.001 |  | **KVAE** | 0.004 | 0.007 |  | **MBRG** | 0.006 | 0.020 |
| **HASS** | 0.005 | 0.000 |  | **HOUL** | 0.000 | -0.005 |  | **KVAN** | 0.004 | -0.001 |  | **MEJB** | 0.009 | -0.013 |
| **HAVN** | 0.008 | 0.006 |  | **HOVA** | 0.000 | 0.005 |  | **LAN1** | 0.004 | 0.006 |  | **MEJR** | 0.004 | 0.006 |
| **HAVR** | 0.013 | 0.013 |  | **HOVB** | 0.002 | 0.000 |  | **LANG** | 0.003 | 0.007 |  | **MELB** | 0.006 | 0.008 |
| **HBAK** | 0.008 | 0.001 |  | **HOVE** | 0.003 | -0.009 |  | **LARS** | 0.004 | 0.004 |  | **MELL** | 0.005 | 0.003 |
| **HBRO** | 0.002 | 0.000 |  | **HOVG** | 0.002 | -0.014 |  | **LASO** | 0.076 | -0.012 |  | **MIDD** | 0.025 | 0.004 |
| **HDER** | 0.002 | -0.004 |  | **HOVN** | 0.002 | 0.011 |  | **LEJB** | 0.003 | 0.004 |  | **MMAK** | 0.006 | -0.004 |
| **HEEK** | 0.006 | 0.012 |  | **HOVS** | 0.005 | 0.006 |  | **LEJR** | 0.002 | 0.004 |  | **MMED** | 0.001 | -0.005 |
| **HEJN** | 0.001 | 0.003 |  | **HOVV** | 0.007 | 0.000 |  | **LEND** | 0.003 | -0.001 |  | **MNO1** | 0.008 | -0.006 |
| **HELN** | 0.004 | 0.008 |  | **HRNS** | 0.001 | -0.013 |  | **LERU** | 0.007 | 0.000 |  | **MOEL** | 0.026 | -0.005 |
| **HEMM** | 0.015 | 0.010 |  | **HRUP** | 0.006 | -0.004 |  | **LGOE** | 0.004 | 0.000 |  | **MOMH** | 0.000 | 0.003 |
| **HEPE** | 0.007 | 0.002 |  | **HSHJ** | 0.005 | -0.041 |  | **LHVN** | 0.009 | 0.003 |  | **MORU** | 0.003 | 0.008 |
| **HERR** | 0.003 | 0.013 |  | **HSLE** | 0.006 | 0.003 |  | **LIN1** | 0.003 | 0.002 |  | **MOSB** | 0.003 | -0.005 |
| **HESB** | 0.005 | -0.001 |  | **HSND** | 0.001 | -0.004 |  | **LIND** | 0.003 | 0.016 |  | **MOSE** | 0.003 | -0.006 |
| **HESN** | 0.003 | 0.017 |  | **HSNS** | 0.004 | -0.012 |  | **LINH** | 0.004 | -0.004 |  | **MOTO** | 0.002 | -0.008 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRUP** | 0.005 | -0.010 |  | **ODNG** | 0.003 | 0.013 |  | **RLDO** | 0.003 | 0.000 |  | **SKAL** | 0.001 | 0.003 |
| **MRVE** | 0.004 | -0.007 |  | **OERB** | 0.003 | 0.007 |  | **RMSY** | 0.005 | 0.000 |  | **SKAM** | 0.002 | 0.004 |
| **MULD** | 0.003 | -0.011 |  | **OERM** | 0.002 | -0.008 |  | **RNUM** | 0.001 | -0.003 |  | **SKAR** | 0.002 | 0.000 |
| **MULL** | 0.003 | 0.007 |  | **OERS** | 0.002 | -0.012 |  | **RODB** | 0.002 | 0.010 |  | **SKAV** | 0.004 | 0.000 |
| **MUNK** | 0.002 | -0.004 |  | **OHRP** | 0.002 | -0.007 |  | **RODV** | 0.017 | 0.001 |  | **SKGN** | 0.020 | -0.008 |
| **MVEJ** | 0.004 | -0.002 |  | **OJEN** | 0.011 | -0.015 |  | **ROED** | 0.004 | -0.007 |  | **SKIB** | 0.006 | 0.002 |
| **MAAR** | 0.005 | 0.000 |  | **OJER** | 0.015 | 0.008 |  | **ROER** | 0.006 | 0.007 |  | **SKIN** | 0.003 | 0.009 |
| **NAEK** | 0.004 | -0.009 |  | **OKBL** | 0.006 | 0.011 |  | **ROES** | 0.011 | -0.008 |  | **SKJE** | 0.002 | -0.003 |
| **NAES** | 0.001 | 0.004 |  | **OKSE** | 0.001 | 0.001 |  | **ROMA** | 0.003 | 0.020 |  | **SKOD** | 0.003 | -0.001 |
| **NAGR** | 0.002 | 0.001 |  | **OLHM** | 0.002 | -0.003 |  | **ROMO** | 0.001 | -0.002 |  | **SKOR** | 0.002 | 0.000 |
| **NASM** | 0.008 | 0.006 |  | **OMOE** | 0.009 | 0.004 |  | **RONB** | 0.001 | -0.004 |  | **SKPI** | 0.001 | 0.002 |
| **NBRO** | 0.004 | 0.008 |  | **ONSB** | 0.014 | -0.032 |  | **ROND** | 0.002 | -0.015 |  | **SKRG** | 0.001 | -0.017 |
| **NDAL** | 0.004 | -0.007 |  | **ORBY** | 0.004 | 0.004 |  | **RRKI** | 0.005 | 0.003 |  | **SKRP** | 0.001 | -0.005 |
| **NEES** | 0.007 | 0.023 |  | **OROE** | 0.008 | 0.000 |  | **RRSO** | 0.007 | 0.012 |  | **SKRR** | 0.002 | -0.011 |
| **NGAB** | 0.015 | 0.008 |  | **ORST** | 0.004 | -0.008 |  | **RSTD** | 0.005 | -0.005 |  | **SKVE** | 0.002 | 0.002 |
| **NHOJ** | 0.003 | -0.003 |  | **ORUM** | 0.000 | -0.005 |  | **RUDB** | 0.014 | 0.003 |  | **SLET** | 0.001 | 0.000 |
| **NIMT** | 0.003 | -0.009 |  | **OSBY** | 0.000 | 0.004 |  | **RUDK** | 0.001 | 0.005 |  | **SLGL** | 0.003 | -0.009 |
| **NKNG** | 0.002 | -0.004 |  | **OVRA** | 0.003 | 0.003 |  | **RUNG** | 0.001 | 0.002 |  | **SLKJ** | 0.005 | 0.016 |
| **NLYN** | 0.004 | 0.008 |  | **OVST** | 0.006 | -0.001 |  | **RVNK** | 0.003 | -0.007 |  | **SLOS** | 0.004 | -0.008 |
| **NOBO** | 0.003 | 0.002 |  | **PEDE** | 0.002 | -0.012 |  | **RVST** | 0.001 | 0.002 |  | **SMHJ** | 0.002 | 0.005 |
| **NOBY** | 0.002 | 0.005 |  | **PIND** | 0.002 | -0.011 |  | **SABO** | 0.003 | -0.013 |  | **SMLK** | 0.002 | -0.007 |
| **NOLM** | 0.001 | 0.012 |  | **PJED** | 0.008 | 0.003 |  | **SABY** | 0.006 | 0.007 |  | **SNEK** | 0.001 | -0.010 |
| **NORD** | 0.004 | -0.018 |  | **POTH** | 0.004 | 0.011 |  | **SAED** | 0.005 | -0.006 |  | **SNER** | 0.001 | 0.000 |
| **NORS** | 0.001 | -0.012 |  | **PRES** | 0.001 | 0.000 |  | **SAER** | 0.005 | 0.002 |  | **SNES** | 0.005 | -0.001 |
| **NOVL** | 0.004 | 0.001 |  | **PUGE** | 0.004 | -0.001 |  | **SALL** | 0.004 | 0.007 |  | **SNOD** | 0.004 | 0.005 |
| **NSBY** | 0.003 | -0.006 |  | **PURH** | 0.004 | -0.006 |  | **SANB** | 0.001 | 0.010 |  | **SNOG** | 0.001 | -0.005 |
| **NSKO** | 0.001 | 0.005 |  | **RADH** | 0.006 | 0.012 |  | **SAND** | 0.003 | 0.001 |  | **SOBY** | 0.004 | 0.006 |
| **NSUN** | 0.006 | 0.016 |  | **RAGR** | 0.002 | -0.001 |  | **SAUN** | 0.004 | -0.009 |  | **SOEG** | 0.003 | 0.001 |
| **NUST** | 0.009 | -0.001 |  | **RAKA** | 0.003 | -0.002 |  | **SBJE** | 0.022 | 0.006 |  | **SOEL** | 0.005 | 0.008 |
| **NYBO** | 0.015 | -0.004 |  | **RANE** | 0.007 | -0.007 |  | **SDRN** | 0.008 | 0.014 |  | **SOHO** | 0.009 | -0.002 |
| **NYBR** | 0.003 | -0.002 |  | **RANG** | 0.007 | 0.002 |  | **SEED** | 0.011 | 0.002 |  | **SOLR** | 0.005 | -0.008 |
| **NYBY** | 0.003 | 0.002 |  | **RAST** | 0.001 | 0.005 |  | **SEJE** | 0.004 | -0.018 |  | **SORR** | 0.001 | -0.015 |
| **NYGD** | 0.005 | 0.005 |  | **RAVN** | 0.001 | 0.007 |  | **SFLD** | 0.002 | 0.010 |  | **SPJA** | 0.005 | 0.011 |
| **NYHO** | 0.004 | 0.007 |  | **RBEK** | 0.010 | -0.004 |  | **SILB** | 0.001 | -0.013 |  | **SPRO** | 0.009 | 0.003 |
| **NYKF** | 0.008 | 0.012 |  | **RBRO** | 0.001 | -0.009 |  | **SILD** | 0.001 | -0.003 |  | **SPTR** | 0.002 | -0.007 |
| **NYMA** | 0.002 | 0.006 |  | **RDIO** | 0.004 | -0.015 |  | **SIND** | 0.002 | -0.001 |  | **SPTT** | 0.002 | 0.009 |
| **NYNO** | 0.004 | 0.003 |  | **REDE** | 0.014 | 0.001 |  | **SING** | 0.001 | 0.008 |  | **SPAA** | 0.004 | 0.011 |
| **NYOR** | 0.005 | 0.015 |  | **REEK** | 0.004 | 0.013 |  | **SIRL** | 0.013 | 0.017 |  | **SROM** | 0.001 | 0.007 |
| **NYRU** | 0.002 | 0.017 |  | **RETT** | 0.002 | 0.004 |  | **SJBG** | 0.001 | 0.007 |  | **SRUP** | 0.002 | -0.012 |
| **NAAB** | 0.013 | 0.010 |  | **RIBE** | 0.017 | -0.017 |  | **SJEL** | 0.002 | -0.014 |  | **SSTD** | 0.002 | 0.000 |
| **ODDE** | 0.002 | 0.006 |  | **RILD** | 0.003 | -0.006 |  | **SJOD** | 0.002 | 0.003 |  | **STAE** | 0.005 | -0.008 |
| **ODDN** | 0.003 | 0.012 |  | **RIN1** | 0.008 | 0.009 |  | **SJRP** | 0.001 | -0.003 |  | **STAR** | 0.006 | 0.002 |
| **ODE1** | 0.003 | 0.006 |  | **RIND** | 0.001 | -0.002 |  | **SKA1** | 0.011 | 0.012 |  | **STAV** | 0.017 | 0.011 |
| **ODEL** | 0.006 | 0.008 |  | **RINK** | 0.001 | 0.000 |  | **SKAE** | 0.006 | -0.001 |  | **STBI** | 0.004 | 0.004 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STBJ** | 0.013 | 0.009 |  | **TING** | 0.001 | 0.001 |  | **VEJL** | 0.007 | -0.004 |  | **AANS** | 0.001 | -0.010 |
| **STBY** | 0.006 | 0.015 |  | **TIRS** | 0.001 | 0.003 |  | **VEJR** | 0.005 | -0.019 |  | **AARS** | 0.002 | 0.003 |
| **STDA** | 0.001 | -0.005 |  | **TISE** | 0.003 | -0.011 |  | **VELL** | 0.011 | 0.012 |  |  |  |  |
| **STDN** | 0.005 | 0.009 |  | **TJEL** | 0.002 | -0.005 |  | **VEMB** | 0.009 | 0.026 |  |  |  |  |
| **STED** | 0.002 | -0.005 |  | **TNGH** | 0.011 | 0.006 |  | **VENO** | 0.004 | 0.011 |  |  |  |  |
| **STEN** | 0.001 | -0.002 |  | **TOEJ** | 0.001 | 0.006 |  | **VHAS** | 0.004 | -0.002 |  |  |  |  |
| **STES** | 0.003 | -0.002 |  | **TORE** | 0.007 | 0.009 |  | **VIBY** | 0.010 | 0.001 |  |  |  |  |
| **STIL** | 0.004 | -0.005 |  | **TORN** | 0.002 | 0.001 |  | **VIGS** | 0.006 | 0.016 |  |  |  |  |
| **STJR** | 0.003 | -0.013 |  | **TORS** | 0.006 | 0.013 |  | **VILD** | 0.001 | -0.002 |  |  |  |  |
| **STNB** | 0.003 | -0.009 |  | **TOST** | 0.004 | 0.007 |  | **VILS** | 0.007 | 0.003 |  |  |  |  |
| **STND** | 0.006 | 0.003 |  | **TRAN** | 0.006 | -0.014 |  | **VIND** | 0.001 | -0.005 |  |  |  |  |
| **STOH** | 0.004 | -0.003 |  | **TREB** | 0.004 | 0.007 |  | **VIRK** | 0.003 | -0.002 |  |  |  |  |
| **STOK** | 0.003 | 0.007 |  | **TREH** | 0.003 | 0.017 |  | **VISS** | 0.001 | 0.008 |  |  |  |  |
| **STOU** | 0.005 | -0.001 |  | **TROL** | 0.004 | -0.003 |  | **VITN** | 0.001 | -0.009 |  |  |  |  |
| **STOV** | 0.004 | 0.002 |  | **TRS1** | 0.001 | 0.000 |  | **VITS** | 0.001 | -0.001 |  |  |  |  |
| **STRA** | 0.002 | 0.001 |  | **TRUM** | 0.001 | 0.005 |  | **VITT** | 0.000 | 0.000 |  |  |  |  |
| **STRV** | 0.004 | -0.002 |  | **TRUP** | 0.001 | 0.001 |  | **VIVE** | 0.001 | -0.002 |  |  |  |  |
| **STRY** | 0.001 | 0.005 |  | **TULS** | 0.002 | -0.012 |  | **VJBY** | 0.001 | 0.006 |  |  |  |  |
| **STUB** | 0.001 | 0.005 |  | **TUNO** | 0.005 | -0.017 |  | **VJLN** | 0.004 | -0.002 |  |  |  |  |
| **SUKK** | 0.001 | -0.016 |  | **TVER** | 0.004 | -0.010 |  | **VJNS** | 0.005 | 0.003 |  |  |  |  |
| **SUL1** | 0.005 | -0.007 |  | **TVII** | 0.002 | -0.011 |  | **VJRS** | 0.002 | 0.006 |  |  |  |  |
| **SVAL** | 0.006 | 0.007 |  | **TVIS** | 0.003 | 0.004 |  | **VLEV** | 0.001 | -0.008 |  |  |  |  |
| **SVEB** | 0.003 | 0.006 |  | **TYST** | 0.003 | -0.001 |  | **VLSG** | 0.001 | -0.001 |  |  |  |  |
| **SVEN** | 0.001 | 0.004 |  | **TAAR** | 0.004 | -0.001 |  | **VNGH** | 0.010 | 0.001 |  |  |  |  |
| **SVIG** | 0.003 | 0.009 |  | **TAAS** | 0.003 | -0.008 |  | **VOGN** | 0.001 | 0.001 |  |  |  |  |
| **SVNS** | 0.004 | -0.001 |  | **UDBY** | 0.004 | 0.019 |  | **VOLD** | 0.001 | -0.009 |  |  |  |  |
| **SYNN** | 0.006 | 0.012 |  | **UGER** | 0.002 | 0.001 |  | **VONS** | 0.002 | 0.003 |  |  |  |  |
| **TAMD** | 0.005 | -0.014 |  | **UGGL** | 0.003 | -0.007 |  | **VORB** | 0.001 | 0.003 |  |  |  |  |
| **TAPP** | 0.001 | 0.005 |  | **UHRE** | 0.000 | 0.006 |  | **VORD** | 0.004 | 0.017 |  |  |  |  |
| **TARS** | 0.001 | 0.000 |  | **ULEV** | 0.004 | 0.014 |  | **VORK** | 0.007 | -0.011 |  |  |  |  |
| **TDER** | 0.012 | 0.003 |  | **ULLI** | 0.001 | -0.001 |  | **VRDE** | 0.004 | 0.006 |  |  |  |  |
| **TEBB** | 0.002 | -0.002 |  | **ULST** | 0.004 | 0.000 |  | **VRAA** | 0.006 | 0.018 |  |  |  |  |
| **TEGL** | 0.003 | -0.008 |  | **UTTE** | 0.001 | 0.004 |  | **VSND** | 0.002 | 0.014 |  |  |  |  |
| **TEJN** | 0.004 | -0.006 |  | **VAMD** | 0.003 | 0.004 |  | **VSTD** | 0.001 | 0.002 |  |  |  |  |
| **TELE** | 0.006 | 0.003 |  | **VAMM** | 0.001 | -0.005 |  | **VVEL** | 0.001 | -0.004 |  |  |  |  |
| **THEM** | 0.001 | -0.014 |  | **VANT** | 0.007 | 0.003 |  | **VVIG** | 0.013 | 0.020 |  |  |  |  |
| **THIS** | 0.002 | 0.011 |  | **VARN** | 0.003 | 0.003 |  | **VVLD** | 0.003 | -0.009 |  |  |  |  |
| **THLM** | 0.005 | 0.020 |  | **VBIR** | 0.003 | -0.017 |  | **VAAB** | 0.003 | 0.005 |  |  |  |  |
| **THOJ** | 0.002 | 0.007 |  | **VBRG** | 0.002 | -0.007 |  | **XZPJ** | 0.006 | 0.014 |  |  |  |  |
| **THOR** | 0.007 | 0.026 |  | **VBRO** | 0.001 | -0.006 |  | **YNGS** | 0.012 | 0.008 |  |  |  |  |
| **THRN** | 0.002 | -0.013 |  | **VDVK** | 0.001 | 0.006 |  | **AAAL** | 0.002 | -0.002 |  |  |  |  |
| **THYB** | 0.006 | 0.024 |  | **VEER** | 0.002 | 0.009 |  | **AABY** | 0.004 | -0.002 |  |  |  |  |
| **THYR** | 0.001 | 0.000 |  | **VEGE** | 0.002 | 0.000 |  | **AADU** | 0.012 | 0.058 |  |  |  |  |
| **TIIR** | 0.002 | -0.013 |  | **VEGG** | 0.005 | 0.002 |  | **AALE** | 0.002 | -0.010 |  |  |  |  |

**Tabel 12** Forskelle mellem nyberegnede koordinater til 10 km punkterne og gamle koordinater.

:æ

n. n.

A. n.

A.

A. n.

- I,

I ,

n.

n. n.

132

n.

n.

n. A. A.

A. n.

n. 44

Dråby

A. n. n.

n. A.

Karls

n. n.

53

A.

A.

A. n.

A.

A.

1. n. n.
   1. A.

A. n.

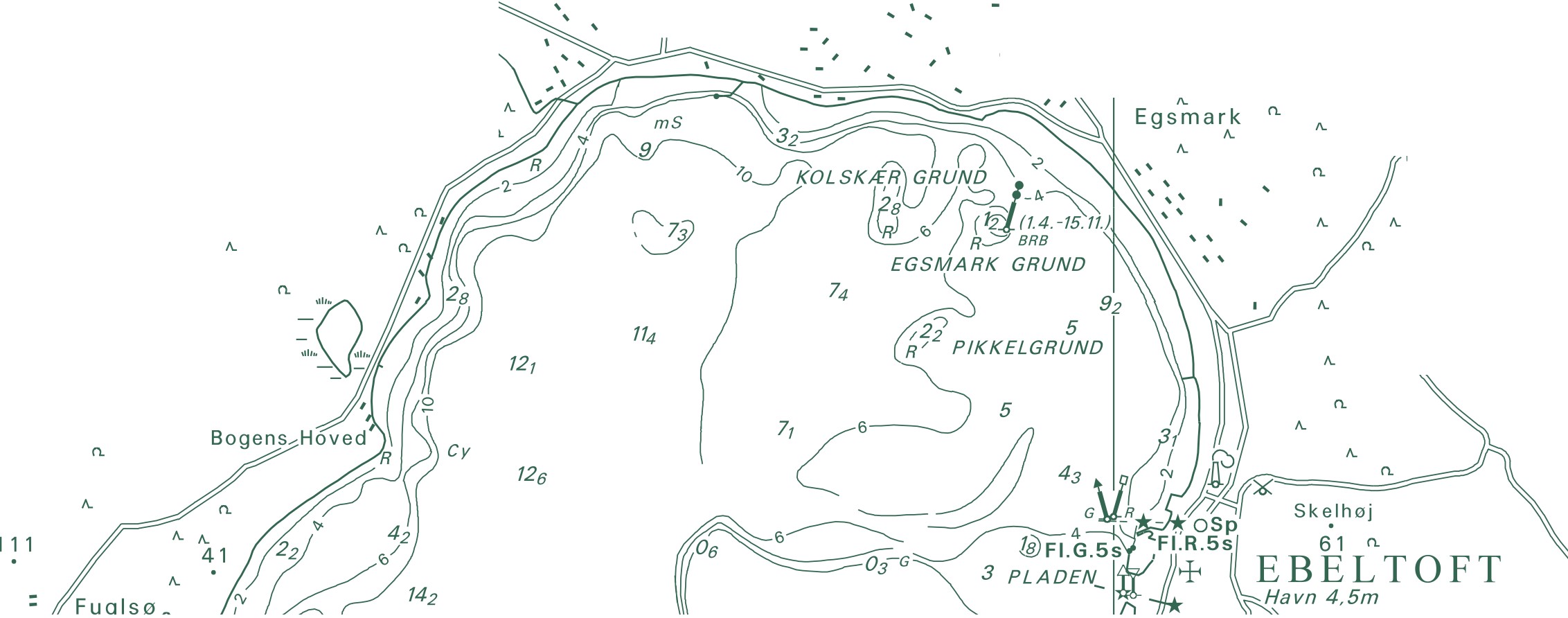
A. Trehøje n.

(Dyrehøje) A.

n.

127

**National Survey and Cadastre Rentemestervej 8**



**2400 Copenhagen NV, Denmark** [**http://www.kms.dk**](http://www.kms.dk/)