

## NOTAT

OPPDRAK	<b>Rv.83 Harstadpakken</b>	DOKUMENTKODE	712150-RIG-NOT-005_rev00
EMNE	Seljestadbukta – Fundamentering GS bru og trapp	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAKSGIVER	<b>Statens vegvesen Region Nord</b>	OPPDRAKSLEDER	Torill Utheim
KONTAKTPERSON	Hans-Arne Haugland	SAKSBEH	Keren Schwartz
KOPI	Asplan Viak AS v/Anne-Lise Sæther Aas-Jakobsen AS v/Asmund Sveen	ANSVARLIG ENHET	4012 Geo Tromsø

## SAMMENDRAG

Statens vegvesen har et pågående oppdrag med utbedring av Rv. 83 i Harstad som omfatter bl.a. ny gang og sykkelvei. I denne forbindelsen planlegges det ny bru ved Seljestadbukta (tidligere «Remakrysset»). Brua med trapp prosjekteres av Aas Jakobsen og planlegges fundamentert på berg.

Det foreslås fundamentertløsning med utstøpte stålrørpeler  $\varnothing 508$  mm, godstykkelse 10 mm, og helning 10:1. Pelelengder forventes å bli ca. 3,5-8,0 m lange.

Løsningen ved brua omfatter 2 pelegruppealternativer på 4 peler. Trappa foreslås fundamentert på 2 pelegruppealternativer på 2 peler.

## 1 Innledning

Statens vegvesen Region Nord (SVV) har et pågående oppdrag med utbedring av Rv. 83 i Harstad. Dette er en del av Harstadpakken og omfatter blant annet ny 4-feltsveg med kryss/rundkjøringer og G/S- veg/underganger på strekningen Kanebogen – Byskillet.

Asplan Viak AS er veiplanlegger for prosjektet og Aas-Jakobsen AS er byggteknikkingeniør (PRO-RIB) for prosjektet.

Multiconsult ASA (MC) er rådgivende ingeniør i geoteknikk, bergteknikk og miljøgeologi for prosjektet.

MC og SVV har tidligere utført geotekniske grunnundersøkelser langs de aktuelle strekningene. Det vises til MCs rapport 712150-RIG-RAP-001, rev01 (2015) og SVVs oppdrag nummer X1063, Rv83 Kanebogen-Byskillet (2003).

Tiltaksplan ved graving i området, resultater fra miljøundersøkelser, og risikovurdering er gitt i notater 712150-RIGm-NOT-001, rev.1, 712150-RIGm-NOT-002, og 712150-RIGm-NOT-003 (2015).

Foreliggende notat inneholder prosjektering av peler for ny bru ved kryssing over rundkjøringen ved Seljestadbukta øst for Rema 1000 butikk, tidligere omtalt som «Rema 1000 krysset».

0	01.04.2016	Original dokument	Keren Schwartz	Andreas Andenæs	Erlend B. Kristiansen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

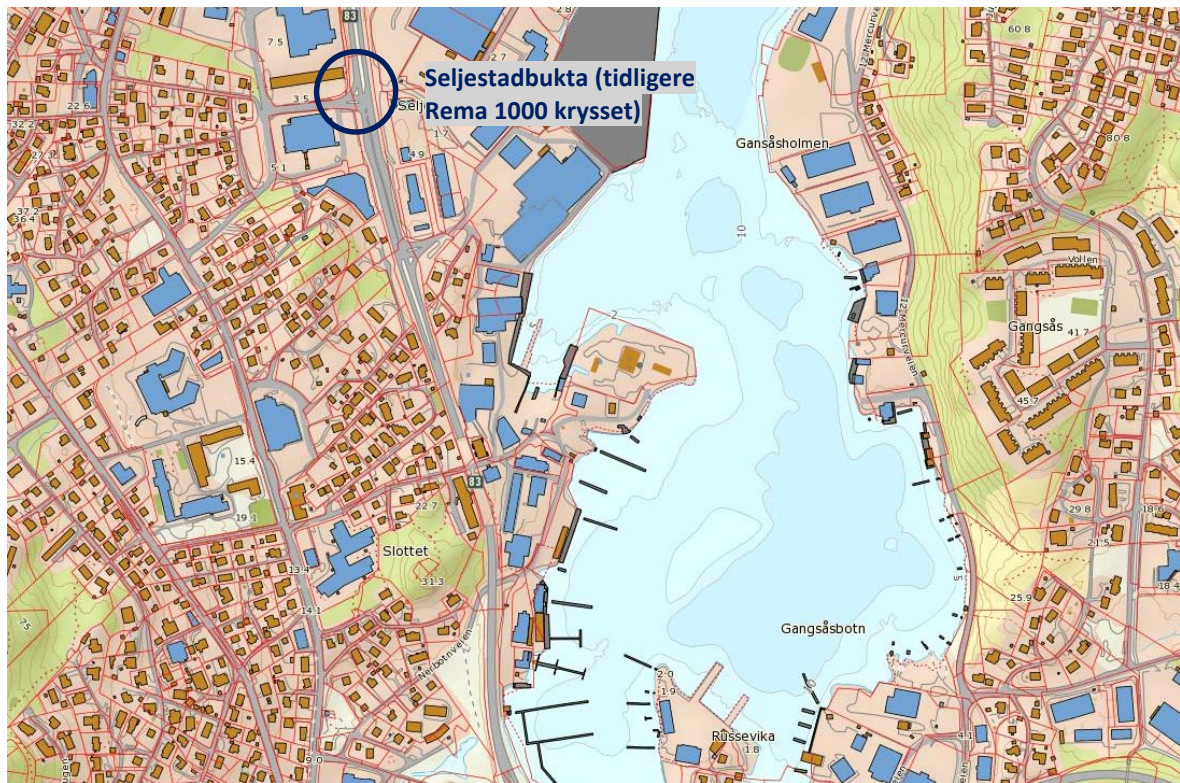
## 2 Områdebeskrivelse

Det aktuelle området vises på kart i figur 2.1 nedenfor.

Tomta ligger innen et industri- og næringsområde vest for Seljestadbukta. Området var etablert utenfor den opprinnelige strandlinjen over et gammelt avfallsdeponi.

Terrenget er hovedsakelig flatt og ligger på kote 3 – 4.

Grunnforhold består generelt av 1-10 m med antatt siltig, sandig, grusig materiale med varierende fasthet over berg. Massene tilhører telegruppe T2, litt telefarlig. I deler av området er det påtruffet med avfallsmasser. Piezometere viser at grunnvannstanden ligger på ca. kote 0,4 – 0,8.



Figur 2.1: oversiktskart (nedlastet fra norgeskart.no, 19.11.2015)

## 3 Prosjekteringsforutsetninger

Følgende klassifisering av prosjektet er valgt og er grunnlagt i vedlegg A:

- Geoteknisk kategori 2
- Pålitelighetsklasse 2
- Kontrollklasse N «normal» for prosjektering og utførelse
- Grunntype E for vurdering av seismisk påvirkning
- Tiltaksklasse 2 iht. PBL



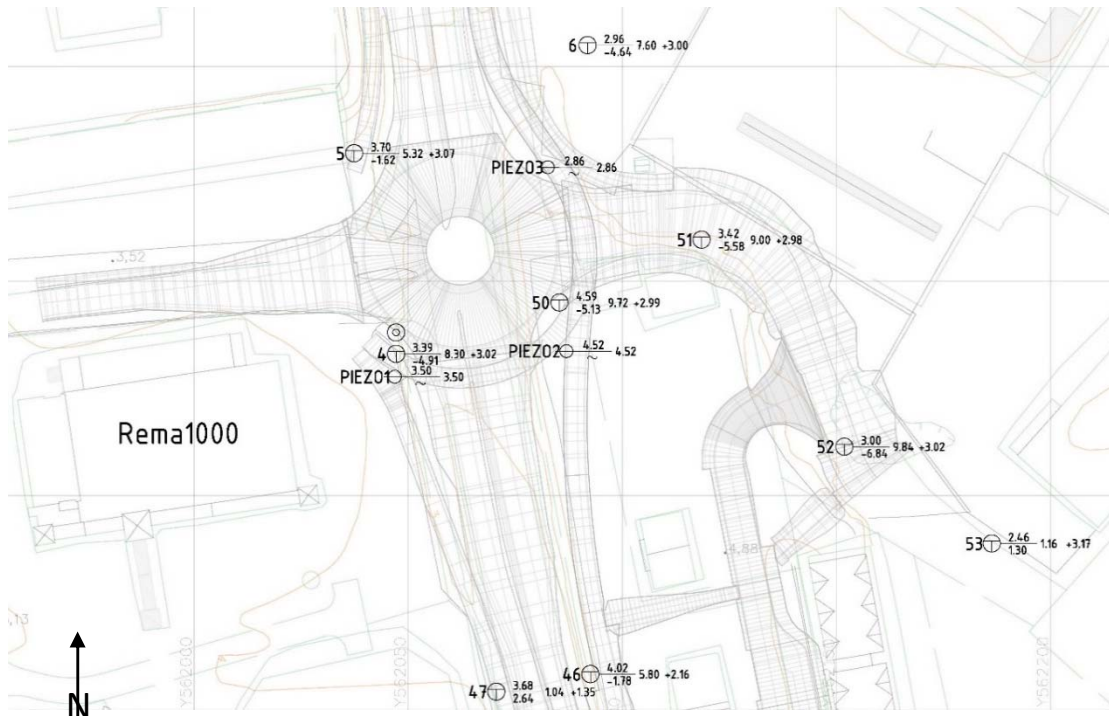
#### 4.1 Grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser i det aktuelle området /5/.

Grunnforhold består generelt av 1-10 m med middels til meget fast sandig, grusig siltig materiale (telegruppe T2) over berg. Området som dekkes av borpunkt 50-53 er delvis fylt opp med avfallsmasser og var en tidligere søppelfylling. Det vises til figur 4.3 og 4.4 nedenfor.

Ettersom det er begrenset med laboratorieforsøk er jordparametere valgt basert på tabell 2.39 i Håndbok 016 /2/ og presentert i figur 4.5 nedenfor.

Piezometere viser at grunnvannstanden ligger på ca. kote 0,4 – 0,8 (måling utført i januar 2015).



Figur 4.3: Borplan, utsnitt fra tegning 712150-2 rev. 1

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					$S_t$ (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
kt. 3.39	sandig, grusig, siltig, MATERIAL	K	○														

SYM	Vanninnhold	Telegruppe	<0,063 mm	<0,02 mm	Glødetap	$C_u$	$D_{10}$	$D_{30}$	$D_{50}$	$D_{60}$
BOL	%		%	%	%		mm	mm	mm	mm
A	8,3	T2	12,1	6,2		66,4	0,047	0,287	0,929	3,102

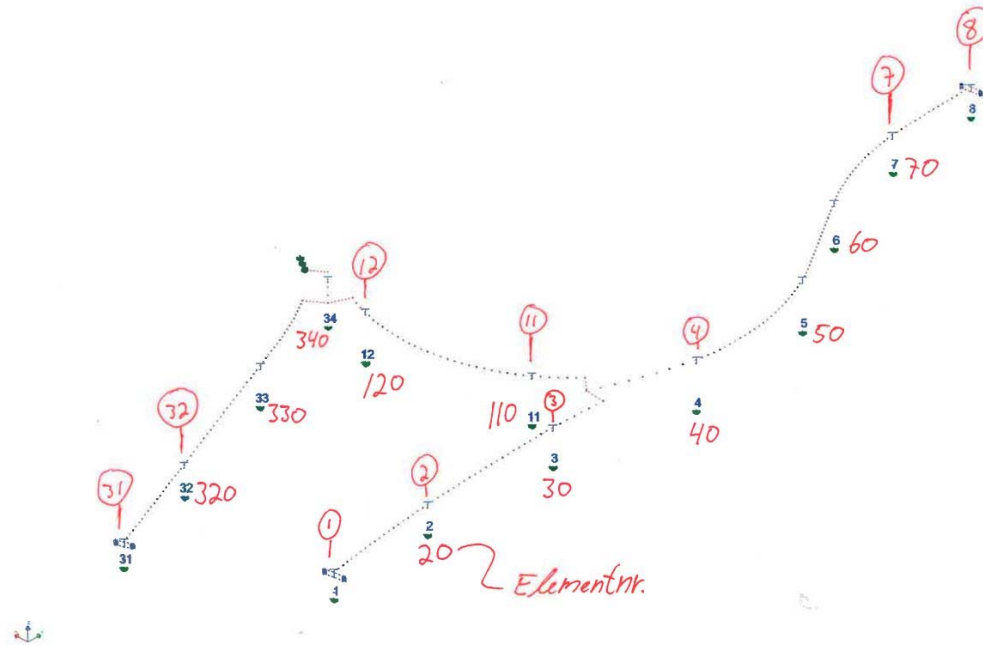
Figur 4.4: BP.4 - geotekniske data, utsnitt fra tegninger 712150-11 og -61

	Friksjonsvinkel [j]	Attraksjon [kPa]	Tyngdetetthet [kN/m <sup>3</sup> ]	Partialfaktor $\gamma_n$	$\tan j_d = \tan j / \gamma_n$
Faste masser	36	0	19	1,4	0,73
Avfallsmasser	30	0	18	1,4	0,58

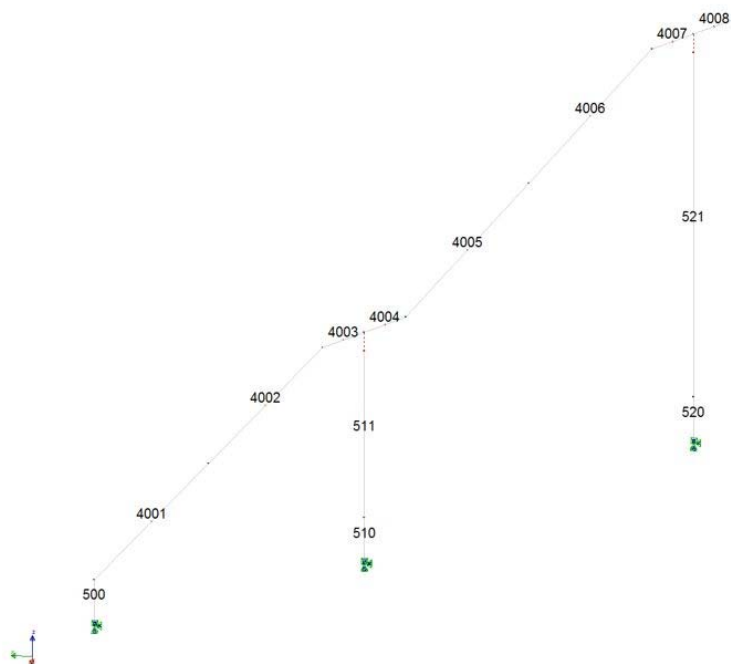
Figur 4.5: Grunnforhold - Materialparametere

## 4.2 Fundament- og aksesystem

Det er gitt krefter og momenter i 3 retninger i forhold til fundamentet. Gitte laster er opptredende med aksesystem som vist i figur 4.6 og 4.7.



Figur 4.6: Axis/ elementnr. - GS bru v/ Seljestadbukta, mottatt fra Aas-Jakobsen AS den 16.11.15



Figur 4.7: Elementer - Trapp GS bru v/ Seljestadbukta, mottatt fra Aas-Jakobsen AS den 23.11.15

### 4.3 Laster

RIB har oppgitt laster for ULS<sup>1</sup> og 3 tilfeller SLS<sup>2</sup> (karakteristisk, ofte forekommende, og tilnærmet permanent). Det vises til «Krefter til peledimensjonering» i Vedlegg B.

### 4.4 Fundamentløsning

Elementene planlegges fundamentert på berg, direkte eller med stålrørpeler. Dimensjoner og kote ved fundaments underkant oppgitt av RIB samt dybder til berg tolket fra grunnundersøkelsen vises i figur 4.8 nedenfor.

Element				Kote v/UK	Bergkote <sup>3</sup>	Dybde til berg	Fundament-løsning
Akse/nr.	Pelehodedimensjoner fra RIB <sup>4</sup>						
	Lengde	Bredde	Høyde				
1	4,9 m	4,9 m	1,0 m	2,50	-3,00	5,5 m	Peler
2/20	4,0 m	3,0 m	1,0 m	3,00	-3,90	6,9 m	Peler
3/30	4,0 m	3,0 m	1,0 m	3,00	-4,70	7,7 m	Peler
4/40	4,0 m	3,0 m	1,0 m	1,70	-5,10	6,8 m	Peler
5/50	4,0 m	3,0 m	1,0 m	1,50	-4,90	6,4 m	Peler
6/60	4,0 m	3,0 m	1,0 m	1,50	-4,50	6,0 m	Peler
7/70	4,0 m	3,0 m	1,0 m	1,50	-3,70	5,2 m	Peler
8	4,9 m	2,5 m	1,0 m	1,65	-3,20	4,9 m	Peler
11/110	4,0 m	3,0 m	1,0 m	1,90	-4,90	6,8 m	Peler
12/120	4,0 m	3,0 m	1,0 m	1,70	-4,30	6,0 m	Peler
31	3,9 m	2,5 m	1,0 m	2,00	+0,50	1,5 m	Direkte
32/320	4,0 m	3,0 m	1,0 m	2,00	-1,50	3,5 m	Peler
33/330	4,0 m	3,0 m	1,0 m	2,00	-3,30	5,3 m	Peler
34/340	4,0 m	3,0 m	1,0 m	2,00	-4,30	6,3 m	Peler
500	4,9 m	2,5 m	1,0 m	2,50	-4,70	7,2 m	Peler
510	4,0 m	3,0 m	1,0 m	3,00	-4,70	7,7 m	Peler
520	4,0 m	3,0 m	1,0 m	3,00	-4,70	7,7 m	Peler

Figur 4.8: GS-bru og trapp v/ Seljestadbukta - Fundamentdetaljer

<sup>1</sup> ULS - Ultimate limit state

<sup>2</sup> SLS - Service limit state

<sup>3</sup> Basert på fagmodell, se notat nr. 712150-RIG-NOT-007

<sup>4</sup> Pelehodedimensjoner fra RIB er brukt kun som utgangspunkt til beregninger. Se figur 4.7 og 4.8 for endelige dimensjoner.

## 4.5 Direktefundamentering

Element ved akse 31 fundamenteres direkte på berg.

### 4.5.1 Beregningsforutsetninger

Utgangspunktet for beregningene er mest ugunstige lasttilfelle, «min bend-N» i Vedlegg B, med følgende laster:

Skjær L = 85,26 kN  
Skjær N = 519,2 kN  
Bending L = 1551,21 kNm  
Bending N = -769,29 kNm

Dimensjoner på fundamentet angitt av RIG.

Lengde i retning L: 3,9 m  
Lengde i retning N: 2,5 m

For beregning av strekklast som følge av moment, er det benyttet en momentarm lik avstand mellom den ene enden av fundamentet og bolterasten nærmest den andre enden av fundamentet.

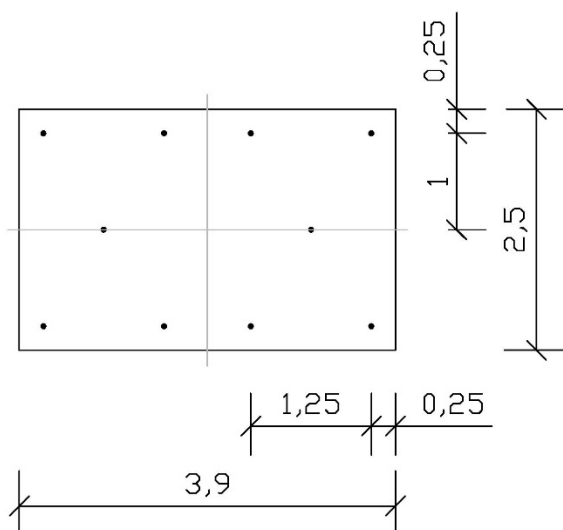
Det forutsettes at det benyttes mørtelinnstøpte  $\varnothing 32$  mm B500S forankringsbolter, samt at mørtelet tilfredsstillende fasthetsklasse B30. Boltene skal være galvaniserte, og innstøpingsmørtel må være tilpasset dette.

Forankringsboltene indre kapasitet er redusert med 50 %, iht. Statens vegvesens håndbok V220, kapittel 10.5.2.1.

### 4.5.2 Fundamentgeometri og kapasitet

Med grunnlag i dette er det beregnet behov for 3 bolter for å ta opp strekk som følge av moment langs L og 2 bolter for å ta opp strekk som følge av moment langs N. For å ta opp skjærlastene må det monteres ytterligere 5 bolter.

Totalt antall forankringsbolter i fundamentet skal derfor være 10 stk.  $\varnothing 32$  mm forankringsbolter. Det vises til figur 4.9. Total forankringslengde i berg skal være 3,0 m.



Figur 4.9: GS-bru og trapp v/Rema 1000 krysset – Fundament ved akse 31

### 4.5.3 Utførelse

I overgang berg/betong må bolten påføres krympeplast for ekstra korrosjonsbeskyttelse og for å overføre kreftene lenger ned i berget.

Ved montering av boltene må følgende punkter følges:

- Berget ved overflaten kan være oppsprukket. Det må derfor gjennomføres god rensk av berget før boltene installeres.
- Borhulldiameter skal være 51 mm for  $\varnothing 32$  mm bolter.
- Mørtelet skal pumpes inn fra bunnen av borhullet ved hjelp av injeksjonsslange. Mørtelet skal ha kremaktig konsistens med v/c-tall ca. 0,45.
- For å sikre at mørtel omslutter hele bolten, må bolten plasseres sentrisk i hullet. For sentrering kan sentreringsbrikke eller sentreringsfjær benyttes.
- Boltene presses eller slås deretter inn i borhullet.
- Hvis det påtreffes soner med dårlig berg bør bergteknikker kontaktes.

## 4.6 Pelefundamentering

I alt fundamenteres 15 elementer på peler til berg: ved akse 1-12, ved akse 33-34, og ved trappa (akse 500, 510 og 520).

Beregningsforutsetninger og resultatene fra beregninger på pelefundamenterte elementer er beskrevet i delkapitlene under.

### 4.6.1 Beregningsforutsetninger

#### *Borede stålrørspeler*

Det tas utgangspunkt i borede stålrørspeler (BSR-peler) med rørdiameter 508 mm og godstykkelse 10 mm som hovedsakelig regnes som korrosjonsbeskyttelse. Ved beregningene er det antatt armering med 10 x  $\varnothing 32$  armeringsjern og minimum nominell overdekning på 35 mm.

Forutsetninger på minimum krav på materialer presenteres i figur 4.10.

	Tyngdetetthet [kN/m <sup>3</sup> ]	Flytespenning [MPa]	Elastisitet, E [MPa]
Stål, S355	78,5	355	210 000
Betong, B35	25	21	21 800

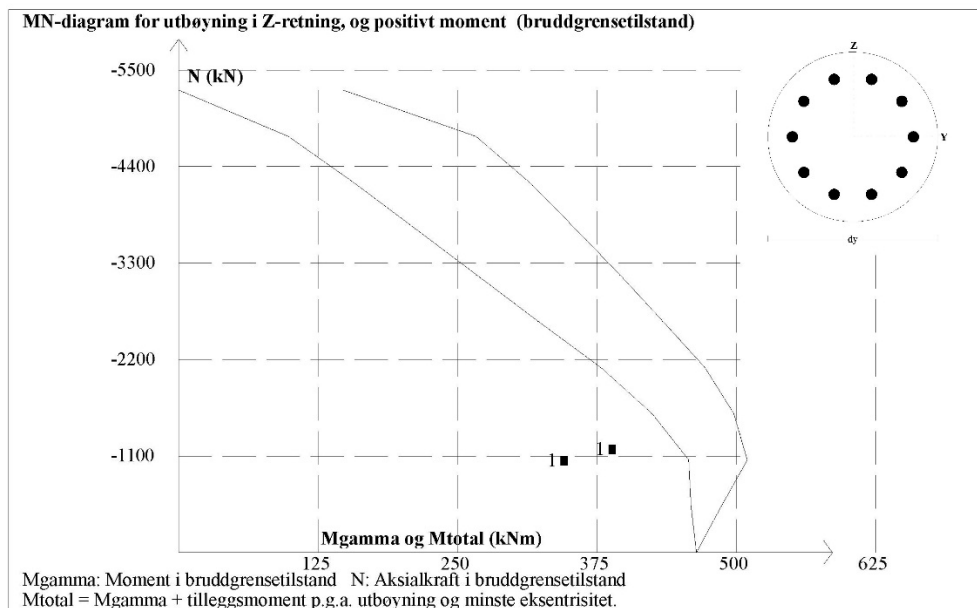
Figur 4.10: Stålrør peler - Materialparametere

#### *Kapasitet på enkel pel*

Trykkapasiteten av utstøpte stålrørspelene uten armering er utberegnet å være 3700 kN.

For å kunne kontrollere maks. opptredende spenning i pel har MC utarbeidet forslag til armering (10 x  $\varnothing 32$ ) med tilsvarende MN-diagram i bruddgrensetilstand.

Diagrammet presenteres i figur 4.11 på neste side og detaljert beregninger vises i Vedlegg C. Det presiseres likevel at endelig dimensjoneres av armeringen bør utføres av RIB.



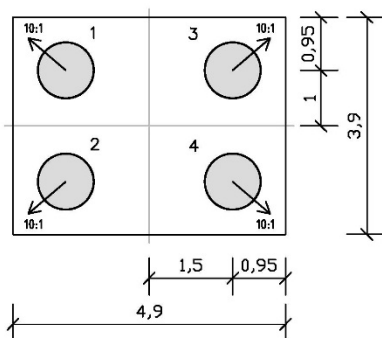
Figur 4.11: GS-bru og trapp v/ Seljestadbukta – Pelekapasitet

**Pelehodegeometri**

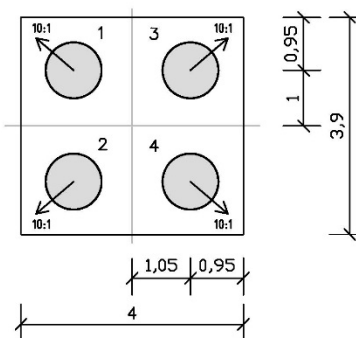
Det er dimensjonert pelehoder med opptil 4 pelere hvor pelene plasseres minimum 0,95 m fra pelehodekanten og min. avstand mellom pelene er 4 x diameter, dvs ca. 2 m. Pelehodene vises i figur 4.12 nedenfor. Det tas utgangspunkt i pelehodebredde foreslått av RIB.

For å finne belastningen i hver pel fra de forskjellige lasttilfellene er peleberegningssystemet GeoSuite Piles /4/ benyttet. I disse analysene er en helning på 10:1 på pelene forutsatt, samt at pelene er fast innspent i fundament. Pelelengdene er antatt å være dybde til berg angitt i figur 4.8.

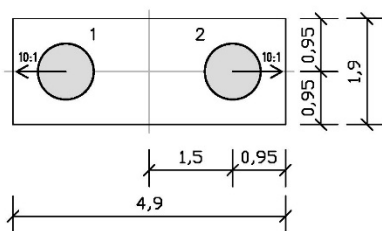
TYPE A1



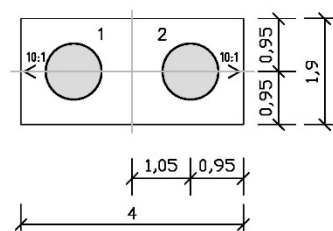
TYPE A2



TYPE B1



TYPE B2



Figur 4.12: GS-bru og trapp v/ Seljestadbukta – Pelehodegeometri

*Beregningsmodell*

Beregninger er utført ved regningsprogrammet GeoSuite /4/.

Pelene er modellert med spissen til berg. Dvs. spissen er fastholdt mot forskyvning, men er fri til å rotere. Fastholdningen er modellert med en fjær,  $k_x = k_y = k_z = 5\,000\,000$  kN/m.

Armeringen er modellert som en 6 mm tykk ring med diameter 418 mm. Areal og plassering som tilsvarer armering med 10 x  $\varnothing 32$  og tildekning 35 mm gir omtrent samme stivhet som det armerte tverrsnittet. Dette tilnærming regnes som konservativ.

**4.6.2 Trykkekapasitet**

For hvert element er det beregnet 12 lasttilfeller i ULS. Resultatene fra beregninger oppsummeres i figur 4.13 nedenfor.

En sjekk av maks. opptredende spenning i pel er utført ihht figur 4.9 ovenfor.

Resultatene viser at tverrsnittkreftene ligger innenfor M-N diagrammet med antatt armering 10 x  $\varnothing 32$ , dvs at aksial kraft og lateral moment kan ivaretas av stålrørpeler med diameter 508 mm og godstykkelse 10 mm.

<i>Element</i>	<i>Dimensjonerende lasttilfelle/ pelnr.</i>	<i>Pelehode-type<sup>5</sup></i>	<i>Aksialkraft ved ULS, <math>F_z</math> [kN]<sup>6</sup></i>	<i>Lateralkraft ved ULS, <math>F_{xy}</math> [kN]</i>	<i>Lateral-moment ved ULS, <math>M</math> [kNm]</i>
1	«Min bend N», pel 4	A1	483	215	408
2/20	«Min shear N», pel 1	A2	904	184	321
3/30	«Min bend N», pel 2	A2	1210	217	397
4/40	«Max shear L», pel 2	A2	1320	184	333
5/50	«Min bend N», pel 1	A2	1170	139	247
6/60	«Min shear N», pel 1	A2	903	143	245
7/70	«Max bend L», pel 2	A2	933	128	219
8	«Min bend N», pel 4	A1	377	215	410
11/110	«Min bend N», pel 1	A2	998	91	152
12/120	«Max shear N», pel 2	A2	943	99	161
31 <sup>7</sup>	-	-	-	-	-
32/320	«Min shear N», pel 1	A2	709	105	193
33/330	«Min shear N», pel 3	A2	897	124	210
34/340	«Min shear L», pel 1	A2	711	196	338
500	«Min bend N», pel 2	B1	44	106	166
510	«Min shear N», pel 1	B2	217	57	81
520	«Max shear N», pel 1	B2	116	20	45

Figur 4.13: GS-bru og trapp v/ Seljestadbukta – pelekapasitet i ULS

<sup>5</sup> Ihht figur 4.7

<sup>6</sup> Positive kraft er i trykk, negative kraft er i strekk

<sup>7</sup> Direktefundamentert, se kapittel 4.5

### 4.6.3 Strekkekapasitet

Etter Håndbok N400 kap. 5.9.5.1.6 /3/ er det ikke tillatt med strekk i pelene i brukstilstand.

For hver element er det beregnet 12 lasttilfeller i ULS og 12 lasttilfeller i SLS karakteristisk i GeoSuite /4/. Resultatene fra beregninger oppsummeres i figur 4.14.

Ved alle elementene viser resultatene at minst opptredende aksiallast ved både SLS og ULS er i trykk, dvs. at det ikke er strekk i pelene i verken bruks- eller bruddstilstand.

Element	Pelehode- type <sup>8</sup>	Min. aksialkraft ( $F_z$ ) [kN] <sup>9</sup>	
		SLS	ULS
1	A1	115	138
2/20	A2	438	442
3/30	A2	262	191
4/40	A2	321	382
5/50	A2	180	182
6/60	A2	6	144
7/70	A2	257	5
8	A1	42	34
11/110	A2	386	388
12/120	A2	275	260
31 <sup>10</sup>	-	-	-
32/320	A2	433	446
33/330	A2	276	238
34/340	A2	38	53
500	B1	33	14
510	B2	94	86
520	B2	70	68

Figur 4.14: GS-bru og trapp v/ Seljestadbukta – aksialkraft

<sup>8</sup> Ihht figur 4.7

<sup>9</sup> Positive kraft er i trykk, negative kraft er i strekk

<sup>10</sup> Direktefundamentert, se kapittel 4.5

#### 4.6.4 Deformasjoner og momenter ved pelehode

Resultater fra beregninger i Geosuite /4/ viser laterale deformasjoner ved pelehode på mindre enn 1 cm i SLS. Maks. momenter ved pelehoder er på opptil 346 kNm i SLS.

Det vises til figur 4.15 nedenfor.

Vertikal deformasjon av fundamentene vil avhenge av pelenes aksielle stivhet, EA, og må vurderes av RIB etter at armeringen er fastsatt. Opptredende aksiallast i pelene vil overføres til berg. Bergfestet kan ansees som stivt.

<i>Element</i>	<i>Pelehode-type<sup>11</sup></i>	<i>Maks. aksiallast i pelehode ved SLS [kN]</i>	<i>Maks. moment i pelehode ved SLS [kNm]</i>	<i>Maks. lateral deformasjon ved SLS [mm]</i>
1	A1	924	302	8
2/20	A2	820	231	5
3/30	A2	1020	318	8
4/40	A2	1200	270	6
5/50	A2	1000	203	4
6/60	A2	1120	138	4
7/70	A2	805	193	5
8	A1	852	301	9
11/110	A2	889	124	3
12/120	A2	922	138	3
31 <sup>12</sup>	-	-	-	-
32/320	A2	667	161	4
33/330	A2	773	165	4
34/340	A2	1030	270	7
500	B1	98	125	8
510	B2	1370	71	2
520	B2	114	38	0

Figur 4.15: GS-bru v/ Seljestadbukta – deformasjoner og momenter ved pelehode

<sup>11</sup> Ihht figur 4.7

<sup>12</sup> Direktefundamentert, se kapittel 4.5

#### 4.6.5 Utførelse

##### *Vanntapsmåling*

Det må utføres vanntapsmåling for å bestemme om det er nødvendig med injeksjon av borhullene. For trykkpelene anbefales det utført vanntapsmålinger i de første 10 % av borhullene, deretter vurderes behovet for videre målinger.

Vanntapsmåling kan utføres som forenklet måling. Vannstanden i røret skal være minimum 1 meter over havnivået og skal være tilnærmet uendret i minimum 0,5 time. Ved større vanntap skal borhullet injiseres og oppbores. Ny måling utføres etter oppboring, etterfulgt av eventuell ny injisering og oppboring dersom kravet ikke er tilfredsstillt.

##### *Toleranser installasjon*

Følgende krav settes til installasjon av stålkjernepeler (Ifht. NS3420):

- Horisontalavvik for senter pel i etablert nivå er 100 mm
- Helningsnivå er 2 % for vertikal pel
- I peleskjøt er tillatt vinkelendring maks 1:300
- Foringsrør skal ha minimum krumningsradius lik 600 m over en 6 m lengde.

##### *Skjøting*

Pelene skjøtes med gjengeskjøt eller sveiseskjøt. Ved gjengeskjøt skal skjøten punktsveises. Sveiseskjøter skal tilfredsstillte sveiseklasse B i NS-EN ISO 5817. Sveiseskjøt utføres som K – sveis med minimum sveisedybde lik 30 mm.

##### *Kontroll av utførelse*

Det skal føres peleprotokoll for hver pel. Protokollen utføres under byggherrens kontroll. Byggherren og geoteknisk rådgiver skal ha kopi av protokollene fortløpende og senest dagen etter at pelen er etablert.

## 5 Sluttbemerkning

Angitte laster iverettes av foreslått pelehoser med 2-4 utstøpte stålrørpeler med helning 10:1. Minimum størrelse er  $\varnothing 508$  mm med godstykkelse 10 mm.

Ved sjekk av maks. opptredende spenning i pel er det antatt armering i pel. Endelig dimensjonering av armering bør gjøres av RIB.

## 6 Referanser

- /1/ Norsk Geoteknisk Forening, *Peleveiledning 2012*. Oslo: s.n. 2012
- /2/ Statens vegvesen, *Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging*. Oslo: s.n. 2010
- /3/ Statens vegvesen, *Håndbok 185 Bruprosjektering*. s.n. 2011
- /4/ GeoSuite Piles, versjon 14.1.1.0 ViaNova 2011
- /5/ Grunnundersøkelser - Datarapport nr. 712150-RIG-RAP-001 rev01, Multiconsult, 26.06.15

## 7 Vedlegg

- /A/ Prosjekteringsforutsetninger
- /B/ «Krefter til peledimensjonering» mottatt av Aas Jakobsen den 26. oktober 2015
- /C/ Remakrysset, stålørpel ø508 mm – pelekapasitet av MC, datert 15. februar 2016

## Geoteknisk prosjektering. Kategori, grensetilstander og partialfaktorer

### Innholdsfortegnelse

A.1	Prosjekteringsforutsetninger .....	2
A.1.1	Generelt.....	2
A.1.2	Geotekniske problemstillinger .....	2
A.1.3	Geoteknisk kategori.....	2
A.1.4	Konsekvensklasse og pålitelighetsklasse.....	2
A.1.5	Tiltaksklasse iht. PBL.....	2
A.1.6	Kvalitetssystem.....	3
A.1.7	Kontrollklasse og utførelseskontroll.....	3
A.1.8	Seismisk grunntype .....	3
A.1.9	Bruddgrensetilstander.....	3
A.1.10	Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R).....	4

## A.1 Prosjekteringsforutsetninger

### A.1.1 Generelt

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringa, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2008 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2008 (Eurokode 7, del 1)
- NS-EN 1997-2:2007 + NA:2008 (Eurokode 7, del 2)
- NS-EN 1998-1:2004 + NA:2008 (Eurokode 8, del 1)
- NS-EN 1998-5:2004 + NA:2008 (Eurokode 8, del 5)

I tillegg, og i den grad de er relevante, anbefales følgende veiledninger benyttet:

- Statens vegvesen (SVV), Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging, 6. utgave, juni 2010
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok 274 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, april 2012

### A.1.2 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger for utbygginga er hovedsakelig relatert til pelefundamentering til berg.

### A.1.3 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori blir gjort ut fra standarden sitt punkt 2.1 "Krav til prosjektering" /2/.

Prosjektet omfatter pelefundamentering til bru av bru i fbm gang- og sykkel vei. Grunnforhold består av 0-7 m med friksjonsmasser over berg.

Det er utført grunnundersøkelser på området. Vi har god erfaring fra tilsvarende grunnforhold og konstruksjoner. Prosjektet klassifiseres som en konvensjonell konstruksjon uten unormal risiko, og det velges krav til prosjektering iht. **Geoteknisk kategori 2**.

Dette innebærer at prosjekteringa bør omfatte kvantitative geotekniske data og analyser for å sikre at de grunnleggende kravene blir oppfylt.

### A.1.4 Konsekvensklasse og pålitelighetsklasse

NS-EN 1990:2002+NA:2008 /1/ definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/CR). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

Prosjektet vurderes å falle under kategorien: "Veg- og jernbanebruer" i Tabell NA.A1 (901) hvor grunn- og fundamentarbeider og undergrunntanlegg vurderes imidlertid å være «ved enkle og oversiktlige grunnforhold».

Ut fra det plasseres prosjektet i Pålitelighetsklasse CC/RC 2, som ut fra Tabell B1 /1/ beskriver "middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser".

### A.1.5 Tiltaksklasse iht. PBL

Iht. tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak /9/, utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet, vurderes området plassert i **Tiltaksklasse 2**.

#### A.1.6 Kvalitetssystem

Eurokode 0 krever at det ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal være et kvalitetssystem tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstille NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Multiconsults styringssystem tilfredsstiller sistnevnte krav, og kravet er således også ivarettatt for pålitelighetsklasse 2.

#### A.1.7 Kontrollklasse og utførelseskontroll

Eurokode 0 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse /1/.

I samsvar med tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurokode 0 blir prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeid satt til kontrollklasse **N (Normal eller grunnleggende kontroll)**.

Normal prosjekteringskontroll innebærer at det utføres grunnleggende kontroll (egenkontroll) og kollegakontroll / sidemannskontroll. Dette gjennomføres etter vanlig praksis i Multiconsult.

For **utførelse** innebærer kontrollklasse "N" at det fra foretaket som utfører arbeidet skal gjøres *basiskontroll* av alt utført arbeid. I tillegg skal det utføres en *intern systematisk kontroll* som innebærer regelmessig kontroll med faste rutiner og dokumentasjon.

Under vises Statens vegvesens veiledning til kontroller som forventes utført avhengig av valgt kontrollklasse (Basis / Normal / Utvidet).

Kontroll av	Kontrollklasse		
- global likevekt	B	N	U
- kritiske komponenter (konstr.delers, knutepunkter, opplegg etc.)	B	N	U
- beregninger og tegninger	B	N	U
- samsvar mellom beregninger og tegninger		N	U
- at funksjonskravene er oppfylt		N	U
- lastantakelser og beregningsmodeller for laster		N	U
- modeller for konstruksjonsanalyse og bereg. av lastvirkninger		N	U
- at det foreligger tilstrekkelig kjennskap til grunnforhold for å bestemme karakteristiske parametere	B	N	U
- relevans av antatte materialegenskaper			U
- spesifisering av lastantakelser og tilhørende beregningsmodeller			U
- tilleggskontroll av konstruksjonsberegninger ved å utføre tilstrekkelige uavhengige beregninger			U
- at krav til utførelseskontroll er relevante			U

Figur A.1 Omfang av prosjekteringskontroll relatert til kontrollklasse (figur 0.9 i HB 016)

#### A.1.8 Seismisk grunntype

Etter NS-EN 1998-1:2004+NA:2008 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning vurderes tomte å ligge klasse *Grunntype E*.

#### A.1.9 Bruddgrensetilstander

Følgende bruddgrensetilstander er aktuelle for geoteknisk design i prosjektet /2/:

- **STR:** *Intern svikt eller for stor deformasjon i konstruksjon eller bærende deler, medregnet f.eks. fundamenter, peler eller kjellervegger, der konstruksjonsmaterialenes fasthet gir et*

betydelig bidrag til motstanden.

$E_d \leq R_d$

- **GEO:** Svikt eller for stor deformasjon i grunnen, der fastheten av jord eller berg gir et betydelig bidrag til motstanden.

$E_d \leq R_d$

Eurokoden åpner for bruk av både strengere og mildere verdier for partialfaktorer enn de som er anbefalt i tillegg A eller nasjonalt tillegg.

#### **A.1.10 Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R)**

##### **Dimensjoneringsmetode 3 (generell geoteknisk prosjektering)**

Følgende gjelder for partialfaktor på effektiv friksjon ( $\tan \phi'$ ) og kohesjon, udrenert skjærfasthet og tyngdetetthet etter dimensjoneringsmetode 3 (NA.A.3.2, ref. /2/):

$$\gamma_{\phi'} (M2) = 1,25 \quad / \quad \gamma_{c'} (M2) = 1,25 \quad / \quad \gamma_{c_{u2}} (M2) = 1,4 \quad / \quad \gamma_{\gamma} (M2) = 1,0$$

## Vedlegg B - del 1

### Krefter\_UK\_fundament

---

---

Enheter: [kN], [kNm]

#### KREFTER PÅ LANDKARFUNDAMENT:

Antar konservativt at krefter på fundament i akse 1 er gjeldende for landkar i akse 1 og akse 8.

Antatt dimensjon på fundament i akse 1 og akse 8 er 4,9x2,5m<sup>2</sup>, med 1m dybde.

Antatt dimensjon på fundament i akse 31 er 3,9x2,5m<sup>2</sup>, med 1m dybde.

(Minste dimensjoner i retning langs brubjelken).

Orientering av oppgitte krefter er i henhold til aksesystem for fundament i akse 1.

se "Koordinatsystem Remakrysset gangbruer.docx" .

#### KREFTER PÅ SØYLEFUNDAMENT:

Krefter i UK søylefundament er oppgitt for hver enkelt søyle, se plassering, lokal akse og

orientering av fundament i "Koordinatsystem Remakrysset gangbruer.docx".

Antatt dimensjon på fundamentene er 4,0x3,0m<sup>2</sup>, med 1m dybde.

(Minste dimensjon i retning langs brubjelken).

ULS STR/GEO: Sort.Line No: 151

SLS Karakteristisk: Sort.Line No: 251

SLS Ofte forekommende: Sort.Line No: 351

SLS Tilnærmet permanent: Sort.Line No: 451

---

---

#### DIMENSJONERENDE KREFTER FOR LANDKARFUNDAMENTER:

ULS STR/GEO Akse 1, Akse 8

---

Krefter\_UK\_fundament

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion	
Max Axial		-1251.48	-26.73	627.81	788.38	69.73	-17.37
Max Shear-L		-1710.13	113.39	757.38	1479.16	-929.25	271.34
Max Shear-N		-1777.75	-114.60	757.42	1523.28	813.62	-272.13
Max Bend-L		-2035.57	48.60	757.40	1798.85	-650.26	229.23
Max Bend-N		-1772.35	-108.50	757.42	1519.80	996.39	-268.17
Max Torsion		-1710.13	113.39	757.38	1479.16	-929.25	271.34
Min Axial		-2243.12	48.60	757.40	1744.60	-650.26	229.23
Min Shear-L		-1785.37	-117.50	757.42	1528.23	848.60	-274.02
Min Shear-N		-1713.48	110.49	356.58	-590.28	-910.58	269.46
Min Bend-L		-1675.03	-59.13	356.61	-696.24	562.48	-236.07
Min Bend-N		-2002.66	104.23	757.39	1669.28	-1100.79	265.39
Min Torsion		-1785.37	-117.50	757.42	1528.23	848.60	-274.02

SLS Karakteristisk Akse 1, Akse 8

-----

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion	
Max Axial		-1266.28	-22.91	613.40	737.52	52.35	-14.89
Max Shear-L		-1528.03	83.36	709.39	1278.58	-695.99	200.58
Max Shear-N		-1460.32	-85.48	709.41	1234.69	596.76	-201.96
Max Bend-L		-1723.10	37.81	709.40	1405.42	-495.39	170.98
Max Bend-N		-1565.34	-81.46	709.41	1302.97	726.88	-199.35
Max Torsion		-1528.03	83.36	709.39	1278.58	-695.99	200.58
Min Axial		-1723.10	37.81	709.40	1405.42	-495.39	170.98
Min Shear-L		-1465.97	-87.63	709.41	1238.36	622.66	-203.36
Min Shear-N		-1530.51	81.20	404.59	-287.56	-682.16	199.18
Min Bend-L		-1426.28	-46.91	404.60	-355.24	417.35	-176.89
Min Bend-N		-1635.70	77.07	709.39	1348.55	-817.81	196.50
Min Torsion		-1465.97	-87.63	709.41	1238.36	622.66	-203.36

SLS Ofte forekommende Akse 1, Akse 8

-----

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion	
Max Axial		-1284.25	-14.55	608.60	729.03	15.73	-9.46

Krefter\_UK\_fundament

Max Shear-L	-1468.79	58.89	675.79	1108.63	-504.14	140.76
Max Shear-N	-1418.95	-63.07	675.81	1076.32	416.00	-143.48
Max Bend-L	-1605.44	25.71	675.80	1197.49	-358.48	119.19
Max Bend-N	-1492.47	-60.25	675.81	1124.13	507.09	-141.64
Max Torsion	-1468.79	58.89	675.79	1108.63	-504.14	140.76
Min Axial	-1605.44	25.71	675.80	1197.49	-358.48	119.19
Min Shear-L	-1422.90	-64.57	675.81	1078.90	434.14	-144.45
Min Shear-N	-1470.53	57.38	438.19	-89.48	-494.46	139.78
Min Bend-L	-1396.25	-31.35	438.20	-137.71	271.23	-122.86
Min Bend-N	-1544.16	54.48	675.79	1157.60	-589.41	137.89
Min Torsion	-1422.90	-64.57	675.81	1078.90	434.14	-144.45

SLS Tilnærmet permanent Akse 1, Akse 8

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1290.24	-14.48	605.60	720.33	14.40	-9.41
Max Shear-L	-1437.23	48.44	653.59	1001.32	-404.62	104.69
Max Shear-N	-1386.62	-53.09	653.61	968.50	319.45	-107.71
Max Bend-L	-1535.01	20.78	653.60	1064.91	-281.43	86.71
Max Bend-N	-1439.14	-51.08	653.61	1002.65	384.51	-106.40
Max Torsion	-1437.23	48.44	653.59	1001.32	-404.62	104.69
Min Axial	-1535.01	20.78	653.60	1064.91	-281.43	86.71
Min Shear-L	-1389.45	-54.17	653.61	970.34	332.40	-108.41
Min Shear-N	-1438.48	47.36	460.39	46.90	-397.71	103.98
Min Bend-L	-1370.24	-26.48	460.40	2.59	196.90	-90.41
Min Bend-N	-1491.07	45.29	653.59	1036.31	-465.53	102.64
Min Torsion	-1389.45	-54.17	653.61	970.34	332.40	-108.41

ULS STR/GEO Akse 31

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1004.98	11.75	510.80	686.30	-23.86	7.64
Max Shear-L	-1398.71	99.34	640.40	1355.61	-800.99	262.21
Max Shear-N	-1499.51	-69.77	640.40	1421.13	657.21	-242.99

Krefter\_UK\_fundament

Max Bend-L	-1659.20	-41.69	640.40	1612.39	509.99	-224.74
Max Bend-N	-1551.81	-91.30	640.40	1455.13	894.24	-256.99
Max Torsion	-1398.71	99.34	640.40	1355.61	-800.99	262.21
Min Axial	-1827.90	-41.69	640.40	1568.99	509.99	-224.74
Min Shear-L	-1476.52	-97.32	640.40	1406.19	795.30	-260.90
Min Shear-N	-1317.38	44.15	239.60	-768.87	-516.61	226.34
Min Bend-L	-1389.68	44.15	239.60	-787.47	-516.61	226.34
Min Bend-N	-1612.91	93.36	640.40	1494.84	-899.97	258.32
Min Torsion	-1476.52	-97.32	640.40	1406.19	795.30	-260.90

SLS Karakteristisk Akse 31

---

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1017.18	10.28	496.40	633.75	-21.21	6.68
Max Shear-L	-1242.28	72.51	592.40	1151.06	-580.57	193.53
Max Shear-N	-1230.01	-50.06	592.40	1143.09	473.19	-178.94
Max Bend-L	-1402.01	-31.49	592.40	1254.89	379.37	-166.87
Max Bend-N	-1356.88	-65.64	592.40	1225.55	647.85	-189.07
Max Torsion	-1242.28	72.51	592.40	1151.06	-580.57	193.53
Min Axial	-1402.01	-31.49	592.40	1254.89	379.37	-166.87
Min Shear-L	-1210.53	-70.17	592.40	1130.42	574.52	-192.01
Min Shear-N	-1248.30	52.18	287.60	-412.79	-478.52	180.32
Min Bend-L	-1177.18	34.28	287.60	-459.01	-386.21	168.68
Min Bend-N	-1310.37	68.01	592.40	1195.32	-653.94	190.61
Min Torsion	-1210.53	-70.17	592.40	1130.42	574.52	-192.01

SLS Ofte forekommende Akse 31

---

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1029.68	8.43	491.60	621.71	-17.69	5.48
Max Shear-L	-1188.49	52.27	558.80	984.64	-410.20	136.46
Max Shear-N	-1179.62	-34.08	558.80	978.87	330.14	-124.63
Max Bend-L	-1301.03	-22.09	558.80	1057.79	265.62	-116.84
Max Bend-N	-1269.43	-46.21	558.80	1037.25	454.79	-132.52

Krefter\_UK\_fundament

Max Torsion	-1188.49	52.27	558.80	984.64	-410.20	136.46
Min Axial	-1301.03	-22.09	558.80	1057.79	265.62	-116.84
Min Shear-L	-1165.75	-49.45	558.80	969.86	403.18	-134.62
Min Shear-N	-1188.68	36.99	321.20	-214.48	-337.19	126.52
Min Bend-L	-1141.68	25.23	321.20	-245.03	-273.19	118.88
Min Bend-N	-1234.92	49.04	558.80	1014.82	-461.83	134.36
Min Torsion	-1165.75	-49.45	558.80	969.86	403.18	-134.62

SLS Tilnærmet permanent

Akse 31

-----

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1034.78	8.42	488.60	612.43	-17.71	5.47
Max Shear-L	-1156.58	42.84	536.60	877.10	-315.44	101.05
Max Shear-N	-1147.02	-28.16	536.60	870.88	254.97	-91.50
Max Bend-L	-1239.12	-17.37	536.60	930.75	192.79	-84.49
Max Bend-N	-1216.38	-37.61	536.60	915.97	345.59	-97.65
Max Torsion	-1156.58	42.84	536.60	877.10	-315.44	101.05
Min Axial	-1239.12	-17.37	536.60	930.75	192.79	-84.49
Min Shear-L	-1134.13	-40.02	536.60	862.50	308.41	-99.21
Min Shear-N	-1153.78	31.31	343.40	-79.96	-262.51	93.55
Min Bend-L	-1114.78	20.42	343.40	-105.31	-200.21	86.47
Min Bend-N	-1181.56	40.44	536.60	893.33	-352.63	99.49
Min Torsion	-1134.13	-40.02	536.60	862.50	308.41	-99.21

-----

DIMENSJONERENDE KREFTER FOR SØYLEFUNDAMENTER:

Sort.Line No: 151, Element No: 20, X/L: 0.00

-----

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Gov. SC						
Max Axial 104	-2095.23	-100.70	474.35	1185.29	346.85	-21.19
Max Shear-L	-2664.81	131.02	-354.99	-892.24	-289.99	22.65

Krefter\_UK\_fundament

103						
Max Shear-N 104	-2440.28	-35.49	572.76	1394.60	129.76	-17.32
Max Bend-L 104	-2440.55	-35.41	572.82	1394.79	129.41	-17.32
Max Bend-N 103	-3027.25	-84.64	317.05	774.64	656.50	-17.43
Max Torsion 103	-2935.28	99.31	-480.37	-1183.49	-402.22	24.09
Min Axial 101	-3624.66	84.54	-444.49	-1122.06	-330.00	18.27
Min Shear-L 103	-2950.94	-141.85	294.06	725.18	312.93	-23.31
Min Shear-N 104	-2963.81	23.53	-658.26	-1620.91	-105.73	17.39
Min Bend-L 104	-2963.82	23.24	-658.42	-1621.31	-104.30	17.33
Min Bend-N 103	-2606.09	74.08	-384.72	-955.91	-630.45	16.75
Min Torsion 103	-2450.02	-129.68	346.75	851.22	308.85	-24.33

Sort.Line No: 251, Element No: 20, X/L: 0.00

-----

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 202	-2121.92	-70.57	400.79	1001.48	225.58	-16.69
Max Shear-L 203	-2475.45	92.36	-290.66	-732.24	-241.22	15.91
Max Shear-N 202	-2384.55	-29.21	477.01	1163.50	102.56	-13.97
Max Bend-L 202	-2384.75	-29.15	477.05	1163.64	102.31	-13.97
Max Bend-N 201	-2490.65	-59.25	278.28	679.70	465.49	-14.57
Max Torsion 202	-2400.02	63.99	-451.41	-1123.64	-224.76	18.66
Min Axial 201	-2861.04	62.54	-388.68	-980.24	-241.93	15.94
Min Shear-L 203	-2354.30	-103.92	255.76	631.26	268.71	-17.31
Min Shear-N 202	-2443.10	17.34	-536.50	-1324.54	-76.86	13.27

Krefter_UK_fundament						
Min Bend-L 202	-2443.11	17.12	-536.62	-1324.83	-75.81	13.22
Min Bend-N 201	-2509.26	48.25	-321.58	-800.07	-437.13	13.21
Min Torsion 201	-2389.00	-93.14	292.65	717.74	205.31	-19.53

Sort.Line No: 351, Element No: 20, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 301	-2158.62	-54.37	274.44	681.42	192.59	-12.24
Max Shear-L 301	-2463.05	63.52	-220.76	-556.69	-126.93	13.02
Max Shear-N 302	-2339.65	-21.70	332.78	810.54	73.79	-9.64
Max Bend-L 302	-2339.80	-21.66	332.81	810.63	73.60	-9.63
Max Bend-N 301	-2414.15	-45.28	217.01	527.85	337.18	-11.48
Max Torsion 301	-2371.15	47.28	-282.44	-698.93	-185.85	13.58
Min Axial 301	-2677.24	42.37	-291.81	-739.01	-162.75	10.99
Min Shear-L 301	-2369.87	-75.14	202.73	497.11	155.96	-14.61
Min Shear-N 302	-2388.76	9.37	-356.19	-882.76	-42.95	8.30
Min Bend-L 302	-2388.77	9.21	-356.28	-882.97	-42.20	8.26
Min Bend-N 301	-2427.88	33.80	-238.55	-594.80	-306.53	9.87
Min Torsion 301	-2342.27	-69.03	226.70	553.69	154.58	-14.96

Sort.Line No: 451, Element No: 20, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 402	-2167.69	-49.74	257.45	640.30	169.77	-10.60
Max Shear-L 402	-2407.31	54.10	-215.64	-544.32	-119.90	11.42

Krefter\_UK\_fundament

Max Shear-N 402	-2339.60	-20.85	304.03	739.08	71.69	-8.96
Max Bend-L 402	-2339.74	-20.81	304.06	739.18	71.51	-8.96
Max Bend-N 402	-2362.94	-44.21	215.33	523.92	286.19	-10.62
Max Torsion 402	-2341.67	42.51	-259.69	-645.92	-161.99	11.82
Min Axial 401	-2562.58	37.61	-272.73	-692.52	-139.15	9.21
Min Shear-L 401	-2320.85	-65.97	199.88	490.67	149.95	-13.06
Min Shear-N 401	-2390.39	8.44	-318.95	-790.45	-39.80	7.50
Min Bend-L 401	-2390.40	8.29	-319.03	-790.66	-39.05	7.47
Min Bend-N 401	-2371.74	32.44	-233.58	-582.83	-254.99	8.97
Min Torsion 401	-2301.14	-61.61	217.01	531.08	148.96	-13.31

Sort.Line No: 151, Element No: 30, X/L: 0.00

-----

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 103	-2215.22	633.98	121.70	400.46	-2716.82	69.78
Max Shear-L 104	-3111.63	748.76	-43.88	-44.85	-3061.80	72.64
Max Shear-N 103	-2723.17	296.17	354.79	1033.83	-1178.74	34.67
Max Bend-L 103	-2726.31	295.70	354.58	1034.26	-1177.47	34.72
Max Bend-N 104	-2682.06	-254.59	-408.48	-1214.77	1704.48	-33.30
Max Torsion 104	-3040.42	695.92	8.14	69.05	-2842.22	96.33
Min Axial 101	-3926.09	-81.01	-423.17	-1264.84	907.73	-19.82
Min Shear-L 104	-2665.30	-298.34	-333.81	-1028.63	1616.37	-37.53
Min Shear-N 103	-3319.76	213.25	-664.68	-1923.51	-441.44	10.16
Min Bend-L	-3318.74	211.52	-664.92	-1924.72	-434.08	10.01

Krefter\_UK\_fundament

103

Min Bend-N 104	-3252.50	742.12	72.21	244.48	-3124.28	73.16
Min Torsion 104	-2769.40	-251.68	-314.11	-953.42	1467.70	-58.60

Sort.Line No: 251, Element No: 30, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 201	-2262.93	548.37	89.14	302.27	-2299.39	60.49
Max Shear-L 202	-2568.47	609.35	-12.61	33.49	-2490.43	61.50
Max Shear-N 201	-2640.37	296.53	261.80	769.70	-1160.57	33.53
Max Bend-L 201	-2642.69	296.18	261.64	770.02	-1159.62	33.57
Max Bend-N 202	-2615.73	-163.22	-370.10	-1101.44	1217.87	-23.71
Max Torsion 202	-2519.02	565.85	4.37	54.57	-2311.73	80.83
Min Axial 201	-3107.36	-90.00	-367.50	-1099.62	829.64	-18.57
Min Shear-L 202	-2603.39	-195.45	-315.08	-964.29	1152.95	-26.83
Min Shear-N 201	-2730.02	162.53	-538.36	-1561.16	-312.52	8.60
Min Bend-L 202	-2641.25	70.48	-531.77	-1562.31	109.36	-2.00
Min Bend-N 202	-2672.27	604.46	72.93	246.69	-2536.47	61.88
Min Torsion 202	-2677.07	-156.51	-279.21	-846.01	1026.50	-44.23

Sort.Line No: 351, Element No: 30, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 301	-2304.10	469.43	49.83	181.41	-1919.55	50.36
Max Shear-L 301	-2581.95	498.54	-78.67	-176.55	-1959.99	45.73

		Krefter_UK_fundament				
Max Shear-N 301	-2568.64	291.83	171.07	509.66	-1116.62	31.33
Max Bend-L 301	-2570.27	291.58	170.96	509.88	-1115.96	31.35
Max Bend-N 302	-2555.58	-33.68	-299.21	-881.48	568.16	-6.07
Max Torsion 301	-2532.49	455.04	-61.69	-155.47	-1781.29	65.06
Min Axial 301	-2901.26	-10.55	-315.46	-938.59	426.01	-7.01
Min Shear-L 302	-2546.76	-56.71	-259.91	-783.52	521.79	-8.30
Min Shear-N 301	-2636.79	167.54	-435.44	-1262.71	-379.26	12.18
Min Bend-L 301	-2636.26	166.64	-435.56	-1263.34	-375.44	12.10
Min Bend-N 301	-2685.74	493.65	6.87	36.65	-2006.03	46.11
Min Torsion 302	-2596.12	-23.94	-211.12	-630.79	413.11	-22.77

Sort.Line No: 451, Element No: 30, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 402	-2327.17	451.42	40.90	155.55	-1833.95	47.96
Max Shear-L 402	-2525.63	472.22	-50.89	-100.13	-1862.84	44.65
Max Shear-N 402	-2521.02	304.33	133.19	405.76	-1171.11	31.88
Max Bend-L 402	-2522.18	304.16	133.11	405.91	-1170.64	31.89
Max Bend-N 402	-2552.06	-6.47	-282.73	-828.58	440.60	-1.81
Max Torsion 402	-2493.59	436.20	-61.94	-153.32	-1716.84	60.50
Min Axial 401	-2769.91	-2.93	-302.07	-899.29	373.69	-5.30
Min Shear-L 401	-2543.24	-29.50	-243.44	-730.62	394.23	-4.03
Min Shear-N 401	-2576.12	144.51	-393.45	-1146.55	-290.82	10.89
Min Bend-L 401	-2575.74	143.87	-393.54	-1147.00	-288.10	10.83

Krefter\_UK\_fundament

Min Bend-N 401	-2599.77	468.73	10.21	52.15	-1895.73	44.93
Min Torsion 401	-2592.60	3.27	-194.64	-577.89	285.55	-18.50

Sort.Line No: 151, Element No: 40, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 103	-2804.46	-111.54	19.10	32.05	547.31	-16.50
Max Shear-L 104	-3538.40	595.11	-27.93	-154.67	-3267.71	28.36
Max Shear-N 103	-4078.32	-201.04	346.90	1178.81	958.14	9.83
Max Bend-L 103	-4079.64	-200.06	346.96	1179.99	950.59	10.08
Max Bend-N 104	-3635.34	-389.19	133.25	450.53	2455.75	-32.15
Max Torsion 103	-3972.48	303.44	18.97	-3.36	-2264.95	48.74
Min Axial 101	-4731.83	270.48	118.67	349.07	-1566.61	19.07
Min Shear-L 104	-3570.54	-463.67	181.97	610.81	2444.75	-24.07
Min Shear-N 103	-3316.84	351.55	-192.36	-729.11	-1931.24	-3.02
Min Bend-L 103	-3315.29	350.59	-192.45	-729.87	-1925.51	-3.26
Min Bend-N 104	-3498.05	520.61	18.28	-5.47	-3272.42	36.87
Min Torsion 104	-3095.30	-273.58	104.07	368.04	1910.87	-42.83

Sort.Line No: 251, Element No: 40, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 201	-2843.56	-99.31	31.75	80.90	488.32	-12.85
Max Shear-L 202	-2953.00	488.89	-26.42	-141.78	-2687.18	22.79
Max Shear-N	-3348.67	-170.28	283.17	957.47	807.52	6.45

Krefter\_UK\_fundament

201						
Max Bend-L 201	-3349.65	-169.56	283.22	958.34	801.92	6.64
Max Bend-N 202	-3456.81	-299.75	128.88	430.21	1885.93	-25.01
Max Torsion 201	-3272.72	259.21	14.32	-8.91	-1897.66	38.37
Min Axial 201	-3729.80	241.12	112.36	338.21	-1415.99	19.46
Min Shear-L 202	-3407.13	-361.52	169.90	564.84	1877.64	-18.20
Min Shear-N 201	-3225.75	312.56	-139.07	-538.60	-1736.69	0.23
Min Bend-L 201	-3224.60	311.85	-139.14	-539.16	-1732.45	0.05
Min Bend-N 202	-2921.35	427.09	12.75	-15.31	-2690.83	29.91
Min Torsion 202	-3058.79	-213.73	107.20	368.70	1479.33	-32.95

Sort.Line No: 351, Element No: 40, X/L: 0.00

-----

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 301	-2877.22	-58.70	36.71	99.61	264.32	-8.02
Max Shear-L 302	-2952.80	359.23	-2.69	-53.31	-2017.15	17.94
Max Shear-N 301	-3231.40	-113.68	232.03	773.55	499.13	4.69
Max Bend-L 301	-3232.09	-113.18	232.06	774.16	495.21	4.82
Max Bend-N 302	-3314.04	-181.20	121.55	391.59	1091.69	-15.33
Max Torsion 301	-3178.58	223.40	18.82	13.16	-1593.68	29.58
Min Axial 301	-3499.35	205.63	106.33	315.05	-1242.53	15.44
Min Shear-L 302	-3280.46	-218.52	145.80	471.43	1085.96	-11.31
Min Shear-N 301	-3145.90	260.93	-89.00	-359.05	-1478.38	2.78
Min Bend-L 301	-3145.10	260.44	-89.05	-359.45	-1475.41	2.65

		Krefter_UK_fundament					
Min Bend-N 302	-2932.08	321.89	20.24	20.71	-2019.58	22.18	
Min Torsion 301	-3056.16	-93.81	96.84	312.70	636.21	-22.33	

Sort.Line No: 451, Element No: 40, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 402	-2897.03	-62.56	47.64	141.99	283.23	-5.77
Max Shear-L 402	-2951.09	334.96	3.91	-28.57	-1894.34	17.28
Max Shear-N 402	-3151.81	-115.02	207.19	687.31	512.01	1.73
Max Bend-L 402	-3152.30	-114.66	207.22	687.75	509.21	1.83
Max Bend-N 402	-3313.72	-158.84	119.64	380.99	933.28	-13.42
Max Torsion 402	-3115.17	229.65	18.33	11.65	-1590.88	26.26
Min Axial 401	-3348.87	207.18	94.40	270.15	-1245.98	13.07
Min Shear-L 401	-3281.80	-190.20	139.46	446.56	927.69	-10.14
Min Shear-N 401	-3094.62	259.88	-65.16	-275.29	-1475.52	5.60
Min Bend-L 401	-3094.04	259.53	-65.19	-275.57	-1473.39	5.51
Min Bend-N 401	-2932.04	303.58	22.42	31.17	-1896.61	20.78
Min Torsion 401	-3029.43	-97.41	104.15	337.06	642.94	-19.08

Sort.Line No: 151, Element No: 50, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 103	-2089.81	-170.66	148.06	585.59	947.06	49.81
Max Shear-L 104	-2500.64	413.29	-70.07	-344.95	-2629.15	-68.67
Max Shear-N 103	-3004.41	-149.06	316.70	1145.91	789.81	47.43

Krefter\_UK\_fundament

Max Bend-L 104	-2877.78	-233.59	313.94	1160.44	1328.75	61.92
Max Bend-N 104	-2637.32	-397.77	195.76	735.61	2477.70	56.80
Max Torsion 104	-2420.26	-199.71	178.02	684.13	1345.65	79.66
Min Axial 101	-3619.75	180.03	-22.79	-196.02	-1274.04	-68.66
Min Shear-L 104	-2867.44	-403.17	202.99	760.37	2338.03	53.75
Min Shear-N 103	-2601.90	171.63	-198.41	-786.57	-1203.75	-71.25
Min Bend-L 103	-2602.75	172.25	-198.54	-787.12	-1208.29	-71.56
Min Bend-N 104	-2764.81	408.95	-74.08	-359.38	-2762.34	-74.70
Min Torsion 104	-2887.36	204.66	-74.92	-364.32	-1605.24	-96.70

Sort.Line No: 251, Element No: 50, X/L: 0.00

---

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 201	-2123.03	-150.78	126.44	494.49	833.95	38.82
Max Shear-L 202	-2438.58	339.13	-61.77	-305.15	-2184.38	-61.32
Max Shear-N 202	-2376.59	-207.29	257.23	947.75	1195.13	49.79
Max Bend-L 202	-2375.60	-208.25	257.32	948.39	1201.96	50.15
Max Bend-N 202	-2525.86	-318.54	177.48	660.48	1949.45	46.02
Max Torsion 202	-2367.74	-173.92	151.69	578.78	1173.73	63.17
Min Axial 201	-2859.99	173.41	-20.91	-176.45	-1225.69	-60.84
Min Shear-L 202	-2366.84	-322.07	177.39	661.22	1861.80	44.74
Min Shear-N 201	-2511.73	165.42	-152.09	-612.48	-1178.25	-61.43
Min Bend-L 202	-2455.28	225.98	-150.03	-621.26	-1519.11	-68.97
Min Bend-N	-2304.65	336.38	-70.14	-333.28	-2267.26	-64.79

Krefter\_UK\_fundament

202

Min Torsion 202 -2393.13 187.16 -58.04 -293.16 -1473.09 -81.30

Sort.Line No: 351, Element No: 50, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 301	-2154.51	-108.24	100.64	386.40	563.83	25.70
Max Shear-L 302	-2377.59	239.23	-34.17	-185.31	-1599.32	-46.58
Max Shear-N 301	-2400.79	-104.19	203.54	725.31	535.54	24.92
Max Bend-L 301	-2399.80	-105.15	203.63	725.94	542.38	25.28
Max Bend-N 302	-2448.49	-207.40	136.78	492.36	1223.34	25.34
Max Torsion 302	-2331.18	-105.33	107.29	400.92	646.19	36.95
Min Axial 301	-2677.42	138.39	-3.07	-97.14	-1017.98	-50.30
Min Shear-L 302	-2334.91	-209.92	136.72	492.89	1160.73	24.43
Min Shear-N 301	-2431.60	137.44	-106.91	-440.18	-1011.26	-50.56
Min Bend-L 301	-2432.04	137.77	-106.98	-440.46	-1013.61	-50.72
Min Bend-N 302	-2281.93	237.27	-40.15	-205.40	-1658.52	-49.06
Min Torsion 302	-2349.50	131.92	-20.43	-143.66	-1068.18	-60.21

Sort.Line No: 451, Element No: 50, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 402	-2168.67	-103.97	98.37	376.17	533.96	23.84
Max Shear-L 402	-2373.13	219.81	-25.85	-150.37	-1484.83	-43.03
Max Shear-N 402	-2346.53	-105.50	183.30	654.27	538.98	23.14

Krefter_UK_fundament						
Max Bend-L 402	-2345.82	-106.19	183.36	654.72	543.86	23.40
Max Bend-N 402	-2453.15	-184.96	126.33	449.07	1077.78	20.45
Max Torsion 402	-2333.70	-87.85	97.15	360.20	502.52	31.38
Min Axial 401	-2562.27	135.01	-3.24	-94.91	-987.53	-48.33
Min Shear-L 401	-2339.57	-187.49	126.27	449.60	1015.17	19.54
Min Shear-N 401	-2384.74	138.76	-88.84	-375.96	-1007.95	-48.38
Min Bend-L 401	-2385.06	138.99	-88.89	-376.16	-1009.64	-48.50
Min Bend-N 401	-2277.46	217.85	-31.83	-170.46	-1544.03	-45.51
Min Torsion 401	-2347.17	117.46	-12.42	-111.29	-955.59	-55.98

Sort.Line No: 151, Element No: 60, X/L: 0.00

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Gov. SC						
Max Axial 103	-1933.68	-157.31	139.62	516.32	1031.67	4.29
Max Shear-L 104	-2695.45	293.44	-300.33	-1104.01	-1640.40	-27.85
Max Shear-N 104	-2694.96	-119.59	480.96	1705.23	766.23	-19.38
Max Bend-L 104	-2694.95	-119.65	481.06	1705.57	766.84	-19.30
Max Bend-N 104	-2248.08	-228.79	323.78	1179.42	1716.78	-3.19
Max Torsion 103	-2270.00	-203.73	151.87	586.14	1026.65	38.79
Min Axial 101	-3298.80	186.84	-187.02	-685.48	-1250.49	-8.86
Min Shear-L 104	-2228.20	-278.89	285.74	1055.81	1492.74	22.71
Min Shear-N 104	-2260.51	135.38	-493.29	-1747.08	-920.34	14.83
Min Bend-L 104	-2260.46	135.41	-493.39	-1747.41	-920.75	14.78
Min Bend-N 104	-2707.21	245.00	-343.93	-1247.61	-1870.75	0.10

Krefter\_UK\_fundament

Min Torsion 103 -2788.37 227.81 -200.43 -740.01 -1246.96 -45.67

Sort.Line No: 251, Element No: 60, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 201	-1963.90	-119.10	128.44	474.04	775.70	1.31
Max Shear-L 202	-2225.13	235.79	-267.22	-982.39	-1316.69	-22.67
Max Shear-N 202	-2222.22	-110.30	386.47	1373.35	710.23	-14.12
Max Bend-L 202	-2222.21	-110.34	386.54	1373.60	710.68	-14.06
Max Bend-N 202	-2196.27	-176.95	275.16	1002.61	1316.16	-3.52
Max Torsion 201	-2214.28	-154.97	135.75	519.83	773.56	29.20
Min Axial 201	-2603.81	148.71	-160.10	-588.33	-989.57	-7.68
Min Shear-L 202	-2182.39	-215.37	242.65	896.36	1144.70	17.85
Min Shear-N 202	-2208.73	131.62	-409.37	-1454.71	-886.98	9.73
Min Bend-L 202	-2208.69	131.64	-409.44	-1454.95	-887.29	9.69
Min Bend-N 202	-2234.56	198.58	-303.82	-1103.38	-1492.80	0.22
Min Torsion 201	-2294.58	183.55	-186.92	-689.54	-1004.62	-35.53

Sort.Line No: 351, Element No: 60, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 301	-1990.36	-83.94	94.91	350.15	544.51	-0.88
Max Shear-L 302	-2176.20	170.19	-192.06	-705.62	-959.05	-17.15
Max Shear-N 302	-2176.13	-62.70	248.61	880.47	406.21	-10.67
Max Bend-L	-2176.12	-62.74	248.66	880.65	406.54	-10.63

Krefter\_UK\_fundament

302

Max Bend-N 302	-2157.59	-110.31	169.10	615.65	839.02	-3.10
Max Torsion 301	-2166.56	-109.73	101.07	385.84	549.25	19.77
Min Axial 301	-2440.63	120.59	-136.83	-502.84	-792.28	-6.67
Min Shear-L 302	-2146.92	-136.27	150.30	554.74	722.84	9.90
Min Shear-N 301	-2202.87	91.74	-292.43	-1029.23	-612.41	4.85
Min Bend-L 301	-2202.83	91.76	-292.50	-1029.47	-612.71	4.81
Min Bend-N 302	-2182.18	145.10	-213.79	-777.06	-1078.55	-3.06
Min Torsion 301	-2223.24	145.67	-156.65	-577.32	-809.05	-27.29

Sort.Line No: 451, Element No: 60, X/L: 0.00

-----

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 402	-2005.76	-85.48	107.12	393.72	551.97	-2.32
Max Shear-L 402	-2175.55	158.80	-173.07	-635.60	-895.39	-16.07
Max Shear-N 402	-2177.47	-49.24	221.37	780.95	320.73	-10.49
Max Bend-L 402	-2177.47	-49.27	221.42	781.13	321.06	-10.45
Max Bend-N 402	-2158.94	-96.84	141.86	516.14	753.54	-2.92
Max Torsion 402	-2133.39	-106.29	107.35	405.18	553.95	16.14
Min Axial 401	-2334.02	122.30	-150.02	-550.12	-800.49	-5.04
Min Shear-L 401	-2147.60	-121.50	126.93	468.33	642.87	8.11
Min Shear-N 401	-2162.43	87.19	-266.32	-944.89	-576.65	2.83
Min Bend-L 401	-2162.40	87.21	-266.37	-945.06	-576.87	2.80
Min Bend-N 401	-2180.87	135.02	-190.93	-693.94	-1009.38	-3.97

Krefter\_UK\_fundament

Min Torsion	-2176.98	142.60	-160.02	-589.30	-811.06	-23.47
401						

Sort.Line No: 151, Element No: 70, X/L: 0.00

-----

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 104	-1842.36	-305.69	-327.20	-996.12	1292.45	59.54
Max Shear-L 104	-2742.34	346.74	304.88	927.93	-1291.58	-58.64
Max Shear-N 104	-2766.85	301.94	348.49	1047.54	-1200.30	-55.64
Max Bend-L 104	-2764.63	302.52	348.71	1048.45	-1202.32	-55.74
Max Bend-N 104	-2607.91	-263.14	-301.45	-910.61	1562.11	62.35
Max Torsion 104	-2060.78	-332.67	-314.97	-961.14	1444.78	65.80
Min Axial 101	-3271.58	235.66	241.56	731.48	-897.09	-40.34
Min Shear-L 104	-2090.73	-353.55	-309.63	-945.40	1429.56	64.52
Min Shear-N 104	-2073.51	-309.29	-353.00	-1064.94	1339.46	61.68
Min Bend-L 104	-2075.46	-309.54	-353.07	-1065.35	1340.12	61.75
Min Bend-N 104	-2205.23	258.00	301.69	905.41	-1426.68	-56.64
Min Torsion 104	-2645.43	315.14	317.54	961.45	-1324.41	-60.02

Sort.Line No: 251, Element No: 70, X/L: 0.00

-----

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 202	-1873.03	-249.70	-280.78	-855.14	1053.92	49.84
Max Shear-L 202	-2263.52	271.84	251.54	765.66	-1001.04	-46.80
Max Shear-N 202	-2281.72	237.15	284.28	855.69	-920.43	-43.95
Max Bend-L 202	-2280.08	237.58	284.45	856.37	-921.93	-44.03

Krefter\_UK\_fundament

Max Bend-N 202	-2150.38	-217.36	-261.64	-790.57	1268.19	52.30
Max Torsion 202	-2034.11	-271.27	-271.16	-827.47	1179.52	55.09
Min Axial 201	-2578.03	186.08	207.30	627.16	-693.72	-32.89
Min Shear-L 202	-2056.18	-286.65	-267.22	-815.87	1168.30	54.15
Min Shear-N 202	-2043.35	-252.35	-299.79	-905.85	1088.56	51.42
Min Bend-L 202	-2044.78	-252.53	-299.84	-906.16	1089.05	51.47
Min Bend-N 202	-2154.63	203.79	249.63	749.40	-1102.81	-45.08
Min Torsion 202	-2192.11	248.56	260.87	790.36	-1025.23	-47.82

Sort.Line No: 351, Element No: 70, X/L: 0.00

-----

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 302	-1920.88	-173.70	-200.37	-609.73	765.78	35.66
Max Shear-L 302	-2184.11	176.40	154.96	471.51	-627.75	-29.23
Max Shear-N 302	-2197.26	149.79	179.02	537.89	-555.68	-26.50
Max Bend-L 302	-2196.10	150.10	179.13	538.37	-556.75	-26.56
Max Bend-N 302	-2108.76	-156.68	-186.44	-563.72	928.84	38.38
Max Torsion 302	-2036.10	-190.93	-192.84	-587.90	869.98	40.10
Min Axial 301	-2411.05	134.00	149.89	453.48	-475.56	-22.78
Min Shear-L 302	-2051.86	-201.92	-190.03	-579.62	861.97	39.42
Min Shear-N 302	-2042.54	-175.59	-213.95	-645.95	790.52	36.78
Min Bend-L 302	-2043.56	-175.72	-213.99	-646.17	790.87	36.82
Min Bend-N 302	-2116.72	132.04	154.00	462.07	-695.97	-28.27
Min Torsion	-2133.10	159.77	161.63	489.15	-645.03	-29.96

Krefter\_UK\_fundament

302

Sort.Line No: 451, Element No: 70, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 402	-1930.72	-157.87	-182.12	-553.80	710.30	32.65
Max Shear-L 402	-2175.97	158.03	131.89	401.21	-555.16	-25.51
Max Shear-N 402	-2189.13	131.43	155.94	467.59	-483.09	-22.79
Max Bend-L 402	-2187.96	131.73	156.06	468.07	-484.16	-22.84
Max Bend-N 402	-2109.50	-144.57	-168.54	-509.68	869.44	35.60
Max Torsion 402	-2045.94	-175.11	-174.59	-531.97	814.50	37.09
Min Axial 401	-2310.86	130.43	142.91	433.04	-462.13	-21.76
Min Shear-L 401	-2061.69	-186.09	-171.77	-523.68	806.49	36.42
Min Shear-N 401	-2052.37	-159.77	-195.70	-590.02	735.04	33.78
Min Bend-L 401	-2053.40	-159.90	-195.73	-590.23	735.39	33.81
Min Bend-N 401	-2117.67	117.39	131.28	393.67	-619.46	-24.78
Min Torsion 401	-2124.96	141.40	138.56	418.85	-572.44	-26.24

Sort.Line No: 151, Element No: 110, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 104	-2168.55	115.73	-143.32	-440.27	-735.83	2.91
Max Shear-L 104	-2985.72	304.42	-34.34	-81.65	-1331.86	7.18
Max Shear-N 103	-2856.43	39.26	107.01	369.61	60.88	-13.03
Max Bend-L 103	-2852.65	41.83	106.84	370.01	50.33	-13.17

Krefter_UK_fundament						
Max Bend-N 104	-2507.68	-208.95	-45.91	-141.46	1004.88	-2.41
Max Torsion 103	-3341.66	-54.61	-115.13	-364.38	315.20	27.77
Min Axial 101	-3885.24	-6.21	3.54	39.63	269.25	2.57
Min Shear-L 104	-2729.35	-214.11	-91.53	-278.42	994.32	-1.77
Min Shear-N 103	-3082.01	59.39	-233.61	-729.44	-406.05	17.54
Min Bend-L 103	-3086.18	56.89	-233.62	-730.72	-398.19	18.51
Min Bend-N 104	-3195.07	299.62	-80.42	-219.89	-1344.03	7.98
Min Torsion 103	-2332.77	153.80	-3.49	27.79	-670.85	-22.72

Sort.Line No: 251, Element No: 110, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 202	-2209.86	104.47	-127.41	-387.13	-635.30	2.96
Max Shear-L 202	-2463.17	246.60	-41.06	-107.28	-1072.84	4.99
Max Shear-N 201	-2747.47	31.53	73.53	257.86	63.40	-9.32
Max Bend-L 201	-2744.67	33.43	73.40	258.15	55.59	-9.43
Max Bend-N 202	-2487.33	-162.12	-41.33	-124.54	789.49	-0.54
Max Torsion 201	-2741.44	-48.23	-101.36	-319.25	284.34	20.61
Min Axial 201	-3059.39	-17.75	4.98	35.77	286.82	0.97
Min Shear-L 202	-2650.66	-165.92	-74.95	-225.46	781.71	-0.07
Min Shear-N 201	-2534.81	55.93	-189.89	-589.95	-360.37	13.58
Min Bend-L 201	-2537.90	54.08	-189.90	-590.90	-354.55	14.30
Min Bend-N 202	-2617.43	243.07	-75.01	-209.14	-1081.80	5.58
Min Torsion 201	-2345.28	136.09	-9.09	4.37	-589.07	-15.95

Krefter\_UK\_fundament

Sort.Line No: 351, Element No: 110, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 301	-2264.04	94.01	-107.21	-322.28	-484.80	3.32
Max Shear-L 301	-2489.36	187.14	-41.72	-111.42	-788.95	4.85
Max Shear-N 301	-2650.39	27.12	45.03	164.22	45.73	-5.86
Max Bend-L 301	-2648.43	28.45	44.94	164.43	40.26	-5.93
Max Bend-N 301	-2476.17	-97.57	-33.29	-96.81	519.35	-0.55
Max Torsion 301	-2635.76	-23.69	-91.83	-284.17	180.89	15.23
Min Axial 301	-2868.73	-7.37	-2.96	8.76	202.12	1.34
Min Shear-L 301	-2639.50	-101.37	-66.91	-197.73	511.57	-0.07
Min Shear-N 301	-2482.58	58.83	-155.30	-478.15	-324.14	10.16
Min Bend-L 301	-2484.74	57.54	-155.30	-478.82	-320.06	10.66
Min Bend-N 301	-2643.62	183.61	-75.67	-213.29	-797.91	5.43
Min Torsion 301	-2360.32	109.92	-14.31	-17.71	-464.73	-10.66

Sort.Line No: 451, Element No: 110, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 402	-2276.16	88.82	-104.24	-313.35	-455.84	2.74
Max Shear-L 402	-2446.24	170.40	-50.52	-139.05	-716.97	4.49
Max Shear-N 402	-2597.11	19.78	30.55	117.08	71.86	-3.27
Max Bend-L 402	-2595.71	20.73	30.48	117.22	67.95	-3.33
Max Bend-N	-2463.66	-84.05	-32.69	-94.37	452.82	-0.11

Krefter\_UK\_fundament

402						
Max Torsion 402	-2568.26	-22.00	-87.62	-267.95	169.49	12.40
Min Axial 401	-2753.19	-4.58	-4.08	4.73	182.35	1.89
Min Shear-L 401	-2580.32	-86.76	-56.71	-166.45	447.26	0.23
Min Shear-N 401	-2432.38	63.98	-138.94	-425.99	-342.30	7.65
Min Bend-L 401	-2433.92	63.05	-138.94	-426.46	-339.39	8.01
Min Bend-N 401	-2556.42	167.88	-74.77	-211.81	-723.38	4.90
Min Torsion 401	-2363.45	105.96	-17.81	-32.36	-443.81	-7.82

Sort.Line No: 151, Element No: 120, X/L: 0.00

-----

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 104	-1961.66	43.90	264.06	879.65	-723.59	-2.94
Max Shear-L 103	-2402.32	112.56	119.03	283.53	-1017.54	58.02
Max Shear-N 104	-2853.22	-106.55	346.74	1143.97	-309.62	-9.56
Max Bend-L 104	-2853.13	-106.41	346.87	1144.48	-310.52	-9.70
Max Bend-N 103	-2122.32	-176.36	142.82	487.77	407.82	1.47
Max Torsion 104	-2842.91	2.03	86.22	169.78	-631.18	101.74
Min Axial 101	-3616.77	-127.45	64.14	119.04	-29.79	64.23
Min Shear-L 103	-3022.06	-199.15	173.68	582.67	302.02	13.14
Min Shear-N 104	-2424.81	13.84	-49.14	-257.83	-353.37	75.86
Min Bend-L 104	-2423.13	14.87	-49.40	-258.83	-357.45	75.45
Min Bend-N 103	-3326.43	89.30	157.51	402.05	-1126.51	69.50
Min Torsion 104	-2290.44	-93.72	206.25	700.14	-31.60	-35.91

Krefter\_UK\_fundament

Sort.Line No: 251, Element No: 120, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 202	-2008.25	30.21	249.13	819.19	-659.28	3.82
Max Shear-L 201	-2353.49	83.15	123.64	305.75	-873.96	56.79
Max Shear-N 202	-2341.00	-82.82	298.69	978.99	-297.74	-4.92
Max Bend-L 202	-2340.93	-82.72	298.79	979.36	-298.41	-5.02
Max Bend-N 201	-2123.15	-143.57	134.51	453.33	261.15	3.06
Max Torsion 202	-2365.91	12.14	84.85	176.37	-590.43	86.72
Min Axial 201	-2857.72	-103.16	46.53	76.57	-20.10	53.14
Min Shear-L 201	-2475.05	-154.52	144.47	484.79	204.47	9.12
Min Shear-N 202	-2381.32	6.12	-26.74	-172.59	-332.66	67.16
Min Bend-L 202	-2380.08	6.88	-26.93	-173.32	-335.66	66.86
Min Bend-N 201	-2723.43	71.84	139.24	354.71	-932.99	62.72
Min Torsion 202	-2249.80	-88.09	183.33	618.07	-39.81	-24.83

Sort.Line No: 351, Element No: 120, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 301	-2066.26	20.23	213.23	675.37	-608.64	19.28
Max Shear-L 301	-2317.90	57.56	132.43	344.28	-764.90	53.98
Max Shear-N 301	-2396.35	-57.51	259.39	828.33	-369.64	13.49
Max Bend-L 301	-2396.28	-57.41	259.49	828.71	-370.31	13.38
Max Bend-N 301	-2146.68	-113.43	119.57	394.37	128.07	8.28

Krefter\_UK\_fundament

Max Torsion 301	-2331.64	-1.45	112.88	284.87	-560.83	72.82
Min Axial 301	-2671.76	-83.85	49.51	97.11	-69.78	47.08
Min Shear-L 301	-2393.00	-121.10	126.54	416.39	88.39	12.52
Min Shear-N 301	-2344.10	-7.39	3.43	-55.55	-304.00	53.46
Min Bend-L 301	-2342.86	-6.63	3.24	-56.28	-307.01	53.16
Min Bend-N 301	-2576.86	49.64	143.35	378.56	-806.22	58.13
Min Torsion 302	-2244.07	-68.04	146.08	479.87	-100.71	-7.71

Sort.Line No: 451, Element No: 120, X/L: 0.00

---

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 402	-2083.59	16.50	214.38	679.43	-597.80	19.26
Max Shear-L 402	-2295.31	46.93	131.81	344.53	-712.24	55.02
Max Shear-N 402	-2320.13	-49.11	248.33	790.64	-392.08	14.28
Max Bend-L 402	-2320.08	-49.04	248.40	790.91	-392.55	14.20
Max Bend-N 402	-2145.94	-102.82	119.13	391.29	76.70	7.05
Max Torsion 402	-2313.04	0.54	117.18	299.96	-546.26	69.58
Min Axial 401	-2559.42	-77.99	43.85	79.43	-71.01	46.08
Min Shear-L 401	-2328.34	-108.36	123.74	405.89	44.80	10.41
Min Shear-N 401	-2324.62	-13.28	9.97	-31.57	-273.32	51.48
Min Bend-L 401	-2323.74	-12.74	9.83	-32.09	-275.47	51.26
Min Bend-N 401	-2486.73	41.22	139.23	367.88	-745.32	58.31
Min Torsion 401	-2255.56	-62.40	138.42	450.57	-119.03	-4.07

Krefter\_UK\_fundament

Sort.Line No: 151, Element No: 320, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 104	-1879.61	49.31	26.71	81.88	-184.04	-4.35
Max Shear-L 103	-2086.26	103.83	-227.39	-598.13	-386.11	8.50
Max Shear-N 104	-2162.27	-17.13	92.56	237.24	112.26	-7.38
Max Bend-L 104	-2162.26	-17.14	92.62	237.41	112.30	-7.38
Max Bend-N 103	-2594.77	-77.77	-69.37	-172.62	544.12	-11.32
Max Torsion 104	-2150.61	86.96	-197.47	-528.62	-407.20	12.61
Min Axial 101	-3083.93	-63.00	-315.86	-837.14	242.45	1.22
Min Shear-L 103	-2517.88	-112.97	-48.66	-123.81	415.82	-9.77
Min Shear-N 104	-2516.99	6.98	-398.78	-1040.50	-84.50	6.51
Min Bend-L 104	-2516.99	7.11	-398.88	-1040.76	-85.22	6.55
Min Bend-N 103	-2262.83	68.20	-229.88	-611.53	-514.33	10.05
Min Torsion 104	-2481.24	-95.82	-95.37	-240.50	431.77	-13.56

Sort.Line No: 251, Element No: 320, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 202	-1893.10	26.05	8.51	32.64	-85.29	-4.64
Max Shear-L 203	-2015.13	80.17	-221.63	-583.90	-329.28	6.93
Max Shear-N 202	-2108.63	-15.24	58.55	150.30	98.43	-6.49
Max Bend-L 202	-2108.62	-15.25	58.59	150.43	98.46	-6.49
Max Bend-N 203	-2071.09	-70.11	-42.55	-103.26	426.48	-9.23

Krefter_UK_fundament						
Max Torsion 202	-2100.50	56.32	-181.94	-486.13	-274.34	9.70
Min Axial 201	-2420.46	-37.41	-269.04	-712.83	140.39	1.35
Min Shear-L 203	-2047.19	-88.64	-29.13	-72.87	359.75	-8.38
Min Shear-N 202	-2078.45	6.12	-333.36	-871.22	-70.04	5.38
Min Bend-L 202	-2078.45	6.22	-333.43	-871.41	-70.57	5.40
Min Bend-N 203	-2122.65	61.42	-220.25	-585.76	-395.97	7.78
Min Torsion 202	-2051.64	-64.49	-83.01	-209.64	300.38	-10.87

Sort.Line No: 351, Element No: 320, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 302	-1913.47	16.89	-21.78	-50.42	-57.45	-3.35
Max Shear-L 301	-2022.89	48.63	-203.83	-536.99	-181.20	4.47
Max Shear-N 301	-2098.53	-11.58	17.39	40.82	65.38	-4.04
Max Bend-L 301	-2098.52	-11.59	17.44	40.94	65.41	-4.04
Max Bend-N 301	-2078.67	-39.40	-55.09	-138.15	282.24	-6.99
Max Torsion 302	-2054.66	37.79	-148.66	-395.38	-183.89	6.22
Min Axial 301	-2282.22	-27.44	-239.48	-634.15	102.27	0.90
Min Shear-L 301	-2042.69	-57.71	-43.70	-111.61	215.66	-6.18
Min Shear-N 301	-2097.23	1.21	-282.06	-735.71	-27.85	2.28
Min Bend-L 301	-2097.23	1.31	-282.13	-735.90	-28.38	2.31
Min Bend-N 301	-2118.33	30.09	-204.47	-542.70	-247.73	5.28
Min Torsion 301	-2071.70	-49.72	-115.92	-300.92	215.67	-7.91

Krefter\_UK\_fundament

Sort.Line No: 451, Element No: 320, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 402	-1917.53	17.48	-28.42	-68.83	-63.88	-2.86
Max Shear-L 402	-1999.28	43.90	-206.49	-544.33	-176.81	4.34
Max Shear-N 402	-2058.53	-11.79	5.13	11.04	67.51	-4.21
Max Bend-L 402	-2058.53	-11.79	5.16	11.13	67.53	-4.21
Max Bend-N 402	-2035.75	-39.81	-50.34	-125.62	259.14	-6.65
Max Torsion 402	-2052.30	36.93	-140.13	-372.14	-175.57	5.60
Min Axial 401	-2193.44	-27.46	-230.93	-612.09	100.63	1.10
Min Shear-L 401	-2018.68	-53.05	-40.76	-103.91	211.48	-6.05
Min Shear-N 401	-2052.41	1.72	-264.63	-692.36	-30.65	2.47
Min Bend-L 401	-2052.41	1.78	-264.68	-692.49	-31.03	2.49
Min Bend-N 401	-2076.08	30.50	-205.50	-545.66	-224.44	4.94
Min Torsion 401	-2033.68	-46.32	-112.32	-291.21	210.76	-7.39

Sort.Line No: 151, Element No: 330, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 103	-1820.78	-245.95	-62.37	-318.40	1200.67	-15.17
Max Shear-L 104	-2070.05	245.33	-14.01	-147.39	-1275.94	28.81
Max Shear-N 103	-2201.91	126.19	117.48	236.91	-713.60	25.23
Max Bend-L 103	-2253.64	120.27	109.84	283.30	-708.84	24.85
Max Bend-N 104	-2482.82	-340.33	-163.43	-601.60	1560.51	-17.99
Max Torsion	-2500.75	106.28	-109.89	-453.50	-624.08	49.82

Krefter\_UK\_fundament

104

Min Axial 101	-3080.34	104.13	-175.85	-619.84	-823.99	20.75
Min Shear-L 104	-2527.17	-356.04	-186.75	-670.14	1540.18	-21.74
Min Shear-N 103	-2589.58	-261.02	-357.96	-1183.50	1059.38	-19.08
Min Bend-L 103	-2538.14	-253.61	-350.60	-1230.76	1046.63	-18.57
Min Bend-N 104	-2030.92	235.80	-34.83	-207.32	-1302.26	25.08
Min Torsion 104	-2088.22	-216.27	-87.03	-352.56	896.81	-42.65

Sort.Line No: 251, Element No: 330, X/L: 0.00

-----

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 201	-1837.06	-208.48	-67.77	-335.85	993.87	-14.38
Max Shear-L 202	-2022.06	183.88	-28.76	-196.27	-980.99	25.47
Max Shear-N 201	-2119.61	96.78	67.95	85.65	-573.31	21.31
Max Bend-L 201	-2171.32	90.80	60.28	131.95	-568.14	20.92
Max Bend-N 202	-2055.85	-279.06	-136.64	-501.49	1271.89	-17.47
Max Torsion 202	-2056.22	96.57	-90.09	-384.81	-569.99	39.22
Min Axial 201	-2417.01	82.69	-142.45	-502.47	-649.45	18.64
Min Shear-L 202	-2088.53	-290.64	-153.83	-551.98	1256.91	-20.23
Min Shear-N 201	-2134.47	-222.35	-278.45	-924.98	915.02	-16.97
Min Bend-L 201	-2082.96	-215.25	-270.99	-971.92	903.93	-16.48
Min Bend-N 202	-1993.22	176.86	-44.10	-240.43	-1000.39	22.72
Min Torsion 202	-2048.29	-202.80	-89.67	-355.00	852.16	-33.91

Sort.Line No: 351, Element No: 330, X/L: 0.00

Krefter\_UK\_fundament

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 301	-1855.94	-175.39	-78.10	-367.75	808.64	-11.14
Max Shear-L 302	-1986.25	101.14	-50.77	-269.58	-586.34	16.96
Max Shear-N 301	-2054.06	56.85	19.05	-64.36	-383.86	16.47
Max Bend-L 301	-2105.75	50.81	11.36	-18.14	-378.35	16.06
Max Bend-N 302	-2026.34	-213.47	-126.56	-462.56	939.10	-11.55
Max Torsion 301	-2055.84	32.00	-94.64	-405.77	-233.14	26.75
Min Axial 301	-2277.83	45.44	-130.91	-463.34	-437.66	14.42
Min Shear-L 302	-2049.68	-221.74	-138.84	-498.63	928.40	-13.52
Min Shear-N 301	-2079.72	-186.65	-228.27	-767.44	752.95	-13.13
Min Bend-L 301	-2028.17	-179.83	-220.72	-814.11	743.28	-12.65
Min Bend-N 302	-1965.65	96.12	-61.72	-301.13	-600.19	15.00
Min Torsion 301	-2052.31	-157.58	-94.35	-363.68	603.39	-23.50

Sort.Line No: 451, Element No: 330, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 402	-1864.79	-172.95	-81.96	-381.47	795.56	-10.78
Max Shear-L 402	-1987.19	84.73	-55.16	-284.37	-506.66	14.86
Max Shear-N 402	-2007.59	51.69	-5.01	-135.98	-360.61	16.02
Max Bend-L 402	-2059.28	45.61	-12.71	-89.82	-354.86	15.61
Max Bend-N 402	-2026.50	-201.00	-124.39	-454.87	877.14	-9.84
Max Torsion 402	-2011.27	25.83	-93.80	-403.61	-218.41	24.42

Krefter\_UK\_fundament

Min Axial 401	-2186.19	45.68	-122.15	-431.84	-430.80	13.90
Min Shear-L 401	-2049.84	-209.27	-136.67	-490.94	866.44	-11.81
Min Shear-N 401	-2043.39	-178.86	-199.24	-677.83	724.02	-12.86
Min Bend-L 401	-1991.81	-172.22	-191.64	-724.31	715.31	-12.40
Min Bend-N 401	-1966.60	79.72	-66.12	-315.92	-520.51	12.90
Min Torsion 401	-2021.42	-149.99	-96.01	-365.67	582.66	-21.32

Sort.Line No: 151, Element No: 340, X/L: 0.00

-----

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 103	-1127.93	-348.56	-276.82	-1073.52	625.10	48.23
Max Shear-L 104	-2026.89	162.72	157.40	579.67	-1642.17	-39.33
Max Shear-N 104	-2442.95	-183.21	352.60	1148.22	-1479.84	22.48
Max Bend-L 104	-2134.22	-135.49	350.68	1154.03	-1466.02	16.04
Max Bend-N 104	-1830.24	-535.95	-291.61	-1105.83	1682.18	69.85
Max Torsion 104	-2365.95	-656.60	-159.30	-789.37	778.58	135.34
Min Axial 101	-3285.13	-274.08	253.25	785.74	-1074.20	41.08
Min Shear-L 103	-2308.60	-752.31	-102.30	-562.67	1109.52	112.04
Min Shear-N 104	-1797.15	-400.90	-350.70	-1329.76	1049.13	59.53
Min Bend-L 104	-2103.71	-447.99	-348.69	-1335.09	1032.52	65.10
Min Bend-N 104	-2406.93	-47.40	293.58	924.78	-2116.70	11.23
Min Torsion 104	-2024.58	92.03	173.14	643.13	-1283.25	-56.36

Sort.Line No: 251, Element No: 340, X/L: 0.00

Krefter\_UK\_fundament

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 201	-1217.49	-342.68	-230.61	-906.14	571.57	49.15
Max Shear-L 202	-1968.24	81.74	131.55	475.27	-1303.08	-26.18
Max Shear-N 202	-2008.79	-151.76	289.54	932.79	-1287.29	19.06
Max Bend-L 202	-2007.18	-150.89	289.79	933.89	-1290.79	18.74
Max Bend-N 202	-1813.23	-477.43	-250.11	-959.16	1356.49	63.28
Max Torsion 202	-1942.03	-548.79	-138.47	-687.02	609.77	113.04
Min Axial 201	-2759.19	-222.58	220.27	683.96	-907.45	32.71
Min Shear-L 201	-1899.83	-614.74	-92.14	-503.23	832.60	94.74
Min Shear-N 202	-1788.95	-381.77	-293.65	-1123.78	912.95	57.48
Min Bend-L 202	-1788.96	-382.18	-293.84	-1124.53	914.39	57.17
Min Bend-N 202	-1982.34	-55.55	246.05	768.52	-1733.64	12.57
Min Torsion 202	-1966.54	29.65	143.15	522.04	-1038.61	-38.73

Sort.Line No: 351, Element No: 340, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 301	-1306.46	-329.21	-178.22	-716.77	468.50	47.30
Max Shear-L 302	-1883.82	-30.39	80.05	266.30	-862.26	-5.06
Max Shear-N 302	-1881.17	-202.87	194.36	584.87	-934.45	29.66
Max Bend-L 302	-1880.02	-202.25	194.53	585.66	-936.95	29.43
Max Bend-N 301	-1794.24	-417.67	-155.90	-621.02	949.97	52.91
Max Torsion 301	-1922.34	-464.13	-76.21	-444.70	242.48	94.48

Krefter_UK_fundament						
Min Axial 301	-2414.36	-233.48	167.09	489.51	-767.28	35.69
Min Shear-L 301	-1808.12	-529.93	-73.29	-423.48	557.14	83.55
Min Shear-N 302	-1759.82	-342.31	-204.53	-803.61	627.78	50.77
Min Bend-L 302	-1759.83	-342.60	-204.67	-804.14	628.81	50.55
Min Bend-N 302	-1862.28	-134.15	163.30	467.53	-1253.27	25.03
Min Torsion 302	-1882.60	-67.59	88.34	299.71	-673.36	-14.02

Sort.Line No: 451, Element No: 340, X/L: 0.00

Comp Gov. SC	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial 402	-1343.21	-336.06	-168.28	-681.30	498.12	47.74
Max Shear-L 402	-1862.82	-52.33	66.86	212.63	-780.99	-0.16
Max Shear-N 402	-1870.22	-219.39	174.44	511.13	-845.00	32.84
Max Bend-L 402	-1869.07	-218.77	174.62	511.92	-847.50	32.61
Max Bend-N 402	-1763.00	-400.54	-154.63	-618.80	870.57	53.23
Max Torsion 402	-1833.44	-451.79	-80.15	-452.71	261.93	89.45
Min Axial 401	-2271.09	-215.02	157.12	456.64	-791.71	33.77
Min Shear-L 401	-1751.85	-498.79	-78.07	-437.56	486.69	81.64
Min Shear-N 401	-1745.65	-332.21	-185.73	-736.39	553.75	49.09
Min Bend-L 401	-1745.66	-332.50	-185.86	-736.92	554.78	48.86
Min Bend-N 401	-1851.33	-150.67	143.38	393.80	-1163.82	28.20
Min Torsion 401	-1861.61	-89.53	75.14	246.03	-592.09	-9.13

Vedlegg B - del 2 (oppdatert laster ved akse 1,8, og 31)

Krefter\_UK\_landkarfundament\_OPPDATERT

Enheter: [kN], [kNm]

KREFTER PÅ LANDKARFUNDAMENT:

Antar konservativt at samme kraftsett kan benyttes for landkar i akse 1 og akse 8.

Høyden på landkar er hentet fra akse 8, krefter fra bru er hentet fra akse 1.

Det er forenklet antatt samme høyde på landkar i akse 31 som i akse 8,

men kreftene fra fylling er justert for den reduserte bredden.

Antatt dimensjon på fundament i akse 1 og akse 8 er 4,9x2,5m<sup>2</sup>, med 1m dybde.

Antatt dimensjon på fundament i akse 31 er 3,9x2,5m<sup>2</sup>, med 1m dybde.

(Minste dimensjoner i retning langs brubjelken).

Orientering av oppgitte krefter er i henhold til aksesystem for fundament i akse 1.

se "Koordinatsystem Remakrysset gangbruer.docx" .

DIMENSJONERENDE KREFTER FOR LANDKARFUNDAMENTER:

ULS STR/GEO

Akse 1, Akse 8

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1381.48	-51.03	614.21	1536.95	431.80	-187.47
Max Shear-L	-1814.13	105.29	56.28	1617.48	-798.57	222.74
Max Shear-N	-1881.75	-106.50	614.22	1661.60	682.94	-223.53
Max Bend-L	-2258.17	40.50	614.20	1906.17	-519.58	180.63
Max Bend-N	-1876.35	-100.40	614.22	1658.12	865.71	-219.57
Max Torsion	-1814.13	105.29	56.28	1617.48	-798.57	222.74
Min Axial	-2258.17	40.50	614.20	1906.17	-519.58	180.63
Min Shear-L	-1889.37	-109.40	614.22	1666.55	717.92	-225.42
Min Shear-N	-1817.48	102.39	56.28	1619.66	-779.90	220.86
Min Bend-L	-1690.08	-51.03	614.21	-487.85	431.80	-187.47
Min Bend-N	-2106.66	96.13	56.29	1807.60	-970.11	216.79
Min Torsion	-1889.37	-109.40	614.22	1666.55	717.92	-225.42

SLS Karakteristisk

Akse 1, Akse 8

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1396.28	-40.91	589.00	1431.49	320.55	-140.89
Max Shear-L	-1618.03	77.36	81.49	1497.55	-599.19	164.58
Max Shear-N	-1550.32	-79.48	589.01	1453.66	499.96	-165.96
Max Bend-L	-1813.10	31.81	589.00	1624.39	-398.59	134.98
Max Bend-N	-1655.34	-75.46	589.01	1521.94	630.08	-163.35
Max Torsion	-1618.03	77.36	81.49	1497.55	-599.19	164.58
Min Axial	-1813.10	31.81	589.00	1624.39	-398.59	134.98
Min Shear-L	-1555.97	-81.63	589.01	1457.33	525.86	-167.36
Min Shear-N	-1620.51	75.20	81.49	1499.17	-585.36	163.18
Min Bend-L	-1516.28	-40.91	589.00	-281.56	320.55	-140.89
Min Bend-N	-1725.70	71.07	81.49	1567.52	-721.01	160.50
Min Torsion	-1555.97	-81.63	589.01	1457.33	525.86	-167.36

SLS Ofte forekommende

Akse 1, Akse 8

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1132.28	17.42	506.60	1303.13	-151.81	68.47
Max Shear-L	-1314.08	51.84	554.60	1567.80	-449.54	164.05
Max Shear-N	-1304.52	-37.16	554.60	1561.58	389.07	-154.50
Max Bend-L	-1396.62	-26.37	554.60	1621.45	326.89	-147.49
Max Bend-N	-1373.88	-46.61	554.60	1606.67	479.69	-160.65
Max Torsion	-1314.08	51.84	554.60	1567.80	-449.54	164.05
Min Axial	-1396.62	-26.37	554.60	1621.45	326.89	-147.49
Min Shear-L	-1291.63	-49.02	554.60	1553.20	442.51	-162.21
Min Shear-N	-1311.28	40.31	-26.60	610.74	-396.61	156.55
Min Bend-L	-1272.28	29.42	361.40	-650.41	-334.31	149.47

## Krefter\_UK\_landkarfundament\_OPPDATERT

Min Bend-N	-1339.06	49.44	554.60	1584.03	-486.73	162.49
Min Torsion	-1291.63	-49.02	554.60	1553.20	442.51	-162.21

## SLS Tilnærmet permanent Akse 1, Akse 8

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1420.24	-23.48	553.00	1282.66	148.50	-72.41
Max Shear-L	-1547.23	45.44	117.49	1326.15	-356.22	86.69
Max Shear-N	-1496.62	-50.09	553.01	1293.33	271.05	-89.71
Max Bend-L	-1645.01	17.78	553.00	1389.74	-233.03	68.71
Max Bend-N	-1549.14	-48.08	553.01	1327.48	336.11	-88.40
Max Torsion	-1547.23	45.44	117.49	1326.15	-356.22	86.69
Min Axial	-1645.01	17.78	553.00	1389.74	-233.03	68.71
Min Shear-L	-1499.45	-51.17	553.01	1295.17	284.00	-90.41
Min Shear-N	-1548.48	44.36	117.49	1326.97	-349.31	85.98
Min Bend-L	-1480.24	-23.48	553.00	-29.59	148.50	-72.41
Min Bend-N	-1601.07	42.29	117.49	1361.14	-417.13	84.64
Min Torsion	-1499.45	-51.17	553.01	1295.17	284.00	-90.41

## ULS STR/GEO

## Akse 31

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1102.48	36.05	519.20	1359.12	-385.93	177.74
Max Shear-L	-1454.09	91.24	519.20	1411.98	-670.31	213.61
Max Shear-N	-1554.89	-61.67	519.20	1477.50	526.53	-194.39
Max Bend-L	-1810.98	-33.59	519.20	1643.96	379.31	-176.14
Max Bend-N	-1607.19	-83.20	519.20	1511.50	763.56	-208.39
Max Torsion	-1454.09	91.24	519.20	1411.98	-670.31	213.61
Min Axial	-1810.98	-33.59	519.20	1643.96	379.31	-176.14
Min Shear-L	-1531.90	-89.22	519.20	1462.56	664.62	-212.30
Min Shear-N	-1372.76	36.05	8.80	1359.12	-385.93	177.74
Min Bend-L	-1372.76	36.05	519.20	-583.20	-385.93	177.74
Min Bend-N	-1668.29	85.26	519.20	1551.21	-769.29	209.72
Min Torsion	-1531.90	-89.22	519.20	1462.56	664.62	-212.30

## SLS Karakteristisk

## Akse 31

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1114.68	28.28	494.00	1251.97	-289.41	132.68
Max Shear-L	-1299.78	66.51	494.00	1294.28	-483.77	157.53
Max Shear-N	-1287.51	-44.06	494.00	1286.31	376.39	-142.94
Max Bend-L	-1459.51	-25.49	494.00	1398.11	282.57	-130.87
Max Bend-N	-1414.38	-59.64	494.00	1368.77	551.05	-153.07
Max Torsion	-1299.78	66.51	494.00	1294.28	-483.77	157.53
Min Axial	-1459.51	-25.49	494.00	1398.11	282.57	-130.87
Min Shear-L	-1268.03	-64.17	494.00	1273.64	477.72	-156.01
Min Shear-N	-1305.80	46.18	34.00	1298.20	-381.72	144.32
Min Bend-L	-1234.68	28.28	494.00	-384.63	-289.41	132.68
Min Bend-N	-1367.87	62.01	494.00	1338.54	-557.14	154.61
Min Torsion	-1268.03	-64.17	494.00	1273.64	477.72	-156.01

## SLS Ofte forekommende

## Akse 31

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1127.18	21.03	472.40	1161.45	-205.43	93.68
Max Shear-L	-1257.99	48.07	472.40	1191.88	-342.44	111.26
Max Shear-N	-1249.12	-29.88	472.40	1186.11	262.38	-99.43
Max Bend-L	-1370.53	-17.89	472.40	1265.03	197.86	-91.64
Max Bend-N	-1338.93	-42.01	472.40	1244.49	387.03	-107.32
Max Torsion	-1257.99	48.07	472.40	1191.88	-342.44	111.26
Min Axial	-1370.53	-17.89	472.40	1265.03	197.86	-91.64
Min Shear-L	-1235.25	-45.25	472.40	1177.10	335.42	-109.42
Min Shear-N	-1258.18	32.79	55.60	1192.00	-269.43	101.32
Min Bend-L	-1211.18	21.03	472.40	-234.67	-205.43	93.68
Min Bend-N	-1304.42	44.84	472.40	1222.06	-394.07	109.16
Min Torsion	-1235.25	-45.25	472.40	1177.10	335.42	-109.42

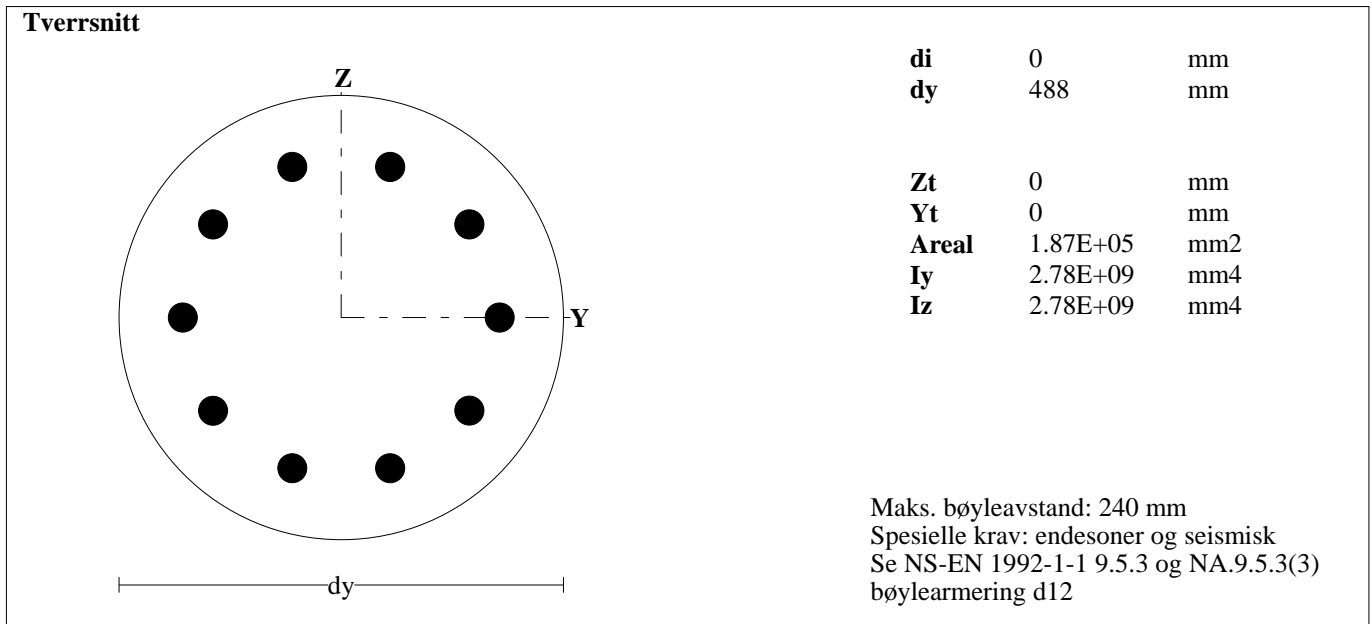
Krefter\_UK\_landkarfundament\_OPPDATERT

SLS Tilnærmet permanent Akse 31

Comp	Axial	Shear L	Shear N	Bending L	Bending N	Torsion
Max Axial	-1132.28	17.42	458.00	1099.01	-151.81	68.47
Max Shear-L	-1234.08	39.84	458.00	1126.18	-267.04	83.05
Max Shear-N	-1224.52	-25.16	458.00	1119.96	206.57	-73.50
Max Bend-L	-1316.62	-14.37	458.00	1179.83	144.39	-66.49
Max Bend-N	-1293.88	-34.61	458.00	1165.05	297.19	-79.65
Max Torsion	-1234.08	39.84	458.00	1126.18	-267.04	83.05
Min Axial	-1316.62	-14.37	458.00	1179.83	144.39	-66.49
Min Shear-L	-1211.63	-37.02	458.00	1111.58	260.01	-81.21
Min Shear-N	-1231.28	28.31	70.00	1124.36	-214.11	75.55
Min Bend-L	-1192.28	17.42	458.00	-136.79	-151.81	68.47
Min Bend-N	-1259.06	37.44	458.00	1142.41	-304.23	81.49
Min Torsion	-1211.63	-37.02	458.00	1111.58	260.01	-81.21

Tittel			Side 1
Prosjekt	Ordre	Sign	Dato 15-02-2016

Data er lagret på fil: C:\Users\osa\Documents\Prosjekter\Sjekk søyle.bts  
 Dataprogram: BTSNITT versjon 6.2.9 Laget av sivilingeniør Ove Sletten  
 Beregningene er basert på NS-EN 1992-1-1 og NS-EN 1990:2002 + NA:2008



#### Armeringsdata

Lag nr	Kantavst.	Slakkarmering	Spennarmering
1	70	10d 32	

#### Materialdata

Korreksjonsfakt. for Emodul pga tilslag	1.00	Eksponeeringsklasse	XC3
Materialfaktor betong	1.50	Lite korrosjonsømfintlig armering	
Materialfaktor stål	1.15	Dimensjonerende levetid 50 år	
Betongkvalitet	B35 (C 35/45)	<b>Minimum overdekning</b>	
Densitet kg/m <sup>3</sup>	2400	Min. krav	25
Sement i fasthetsklasse	N	Toleranse	10
Armering flytegrense	500	Min. nominell overdekning	35
Skjærarmering flytegrense	500		
Relativ fuktighet	40%		
Betongens alder ved pålastning (døgn)	28		
Effektiv høyde, h <sub>0</sub> (NS-EN 1992-1-1 (B.6))	244		

#### NA.6.2.2(1)Følgende krav til tilslag er oppfylt

(1.Største tilslag etter NS-EN 12620 D>=16mm. 2.Det grove tilslaget>=50% av total tilslagsmengde.  
 3.Grovt tilslag skal ikke være av kalkstein eller stein med tilsvarende lav fasthet)

Korttids Emodul, E <sub>cm</sub>	34100	Kryptall, FI 0_28	1.60
Trykkfasthet, f <sub>cd</sub>	19.8	Kryptall, FI 28_5000	2.13
Middelverdi av strekkfasthet, f <sub>ctm</sub>	3.21	Svinntøyning, 0_28	-.00010
Strekkfasthet, f <sub>ctd</sub>	1.27	Svinntøyning, 28_25000	-.00034

#### Knekningsdata

Knekk lengde i Z-retning	3850 mm	Knekk lengde i Y-retning	3850 mm
Geometrisk avvik i Z-retning	10 mm	Geometrisk avvik i Y-retning	0 mm
N-langtid/ N-total ( for beregning av MN-diagram )			0.500
Største tillatte utbøyning i brukstilstand:		Knekk lengde / 300	

Tittel			Side 2
Prosjekt	Ordre	Sign	Dato 15-02-2016

<b>Pålitelighetsklasse: 2</b>					
<b>Lastfaktorer</b>	Bruksgrense	Risskontroll	Bruddgrense B1	Bruddgrense B2	<b>PSI-Faktor:</b> Kategori A - Bolig
Permanent last (G)	1.00	1.00	1.35	1.20	<b>Krav maks.nedbøyning:</b> Nedbøyning fører til skader
Variabel last (P)	1.00	0.30	1.05	1.50	

<b>Snittkrefter. Lasttilfelle nr 1</b>				<b>Bruddgrensetilstand: totalt moment og utbøyning</b>	
<b>Permanent last</b>		<b>Variabel last</b>		<b>Totalt moment</b>	<b>Utbøyning</b>
Mg_Y	144.0 kNm	Mp_Y	144.0 kNm	MY-total =422.8 kNm	Zretning: 18 mm
Mg_Z	0.0 kNm	Mp_Z	0.0 kNm	MZ-total =0.0 kNm	Yretning: 0 mm
Ng	-435.0 kN	Np	-435.0 kN		

Positiv moment-og kraftvektorer i Y og Z-retning. Positiv Mg\_Y, Mp\_Y gir strekk i ok

<b>Dimensjonerende snittkrefter</b>
Momentkontroll og risskontroll: Bidrag fra minste eksentrisitet medtas i MY og MZ.

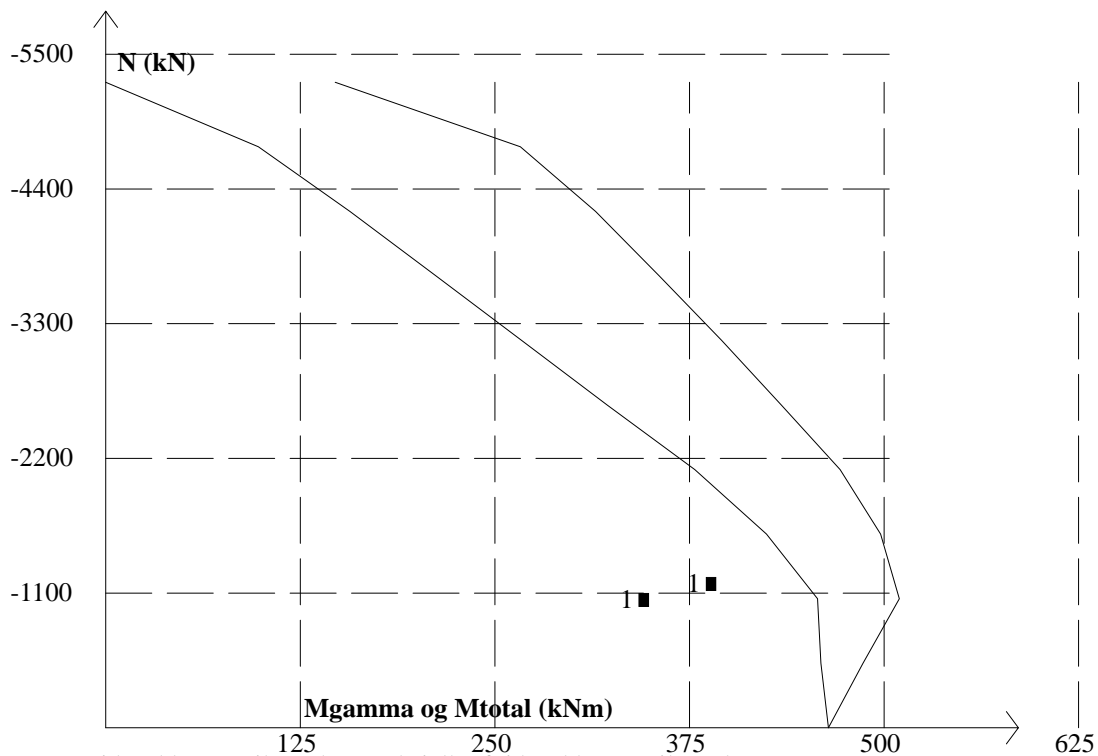
<b>Momentkontroll. Lasttilfelle nr 1</b>		<b>Risskontroll. Lasttilfelle nr 1</b>	
N	-1174.5	N	-565.5
MY inkl. geom.avvik	400.1	MY inkl. geom.avvik	187.2
MZ inkl. geom.avvik	0.0	MZ inkl. geom.avvik	0.0
MY_tillegg (utbøyning)	22.7	MY_tillegg (utbøyning)	0.0
MZ_tillegg (utbøyning)	0.0	MZ_tillegg (utbøyning)	0.0
MY,MZ/ MYd,MZd	0.87	senteravstand	104
SigmaC min	-17.95	SigmaS maks	124
SigmaS maks	374.85	SigmaS/ Sigma-tillatt	0.39

Utbøyning (bruksgrense) y-retning. 0 mm

Utbøyning i z-retning. 13 mm

Tittel			Side 3
Prosjekt	Ordre	Sign	Dato 15-02-2016

**MN-diagram for utbøyning i Z-retning, og positivt moment (bruddgrensetilstand)**



$M_{\gamma}$ : Moment i bruddgrensetilstand     $N$ : Aksialkraft i bruddgrensetilstand  
 $M_{total} = M_{\gamma} +$  tilleggsmoment p.g.a. utbøyning og minste eksentrisitet.