

Vedlegg H: Forsterkningsberegninger i PMS Objekt, Årkvislaveien

Med GPR

0-450

Eksisterende konstruksjon

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Gruslitlager	50	1000	100	50	300	500	200
2	Krossat forsterkningslager t ber	345	1000	1000	343	343	429	429
T	4b - Lera	2605	1000	1000	58	58	83	83

Tilstrekkelig kapasitet. Ingen tiltak nødvendig.

451-1395

Eksisterende konstruksjon:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Gruslitlager	50	1000	100	50	300	500	200
2	Krossat forsterkningslager t ber	400	1000	1000	245	245	306	306
T	4b - Lera	2000	1000	1000	21	35	35	21

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	60	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Bitumenbundet b�rlager	90	12500	10500	10000	9500	3000	9000
3	F�rsterkningslager okrossat mal	200	1000	1000	160	240	240	240
4	Krossat f�rsterkningslager	200	1000	1000	245	245	306	306
T	4b - Lera	2000	1000	1000	21	35	35	21

1396-1500

Eksisterende konstruksjon:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	60	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Krossat f�rsterkningslager t ber	380	1000	1000	91	91	152	152
T	4b - Lera	2560	1000	1000	53	53	75	75

Bundne lagForst./grunnAnt. N passerte (siste 20 år)

Beregnet levetid:-12-3365000

N til bruddN opptredende

Hor. Strekkøyning bunn bundne lag:114131415931

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:225149831862

bruddopptredende

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:0.00240.002314

(enkeltlast)

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	60	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Bitumenbundet b�rlager	90	12500	10500	10000	9500	3000	9000
3	F�rsterkningslager okrossat mal	200	1000	1000	160	240	240	240
4	Krossat f�rsterkningslager	200	1000	1000	245	245	306	306
T	4b - Lera	2000	1000	1000	21	35	35	21

Bundne lagForsterkning/undergrunn

Beregnet levetid:2722

N til bruddN opptredende

Hor. Strekkøying bunn bundne lag:	556255	415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:	909613	831862
	brudd	opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: (enkeltlast)	0.0024	0.001624

1501-1600							
Eksisterende konstruksjon:							
Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1 Bitumenbundet slitlager	100	9449	7937	7559	7181	2268	6803
2 Krossat forsterkningslager t ber	380	1000	1000	72	72	121	121
T 4b - Lera	2000	1000	1000	77	77	128	128

	Bundne lag	Forst./grunn	Ant. N passerte (siste 20 år)
Beregnet levetid:	-8	42	365000

	N til brudd	N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag:	196043	415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:	2092904	831862
	brudd	opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: (enkeltlast)	0.0024	0.001293

Forsterkningstiltak:

Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1 Bitumenbundet slitlager	55	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2 Dypstabilisering skumbitumen	100	6250	5250	5000	4750	1500	4500
3 Krossat forsterkningslager	280	1000	1000	72	72	121	121
T 4b - Lera	2000	1000	1000	77	77	128	128

	Bundne lag	Forsterkning/undergrunn
Beregnet levetid:	21	51

	N til brudd	N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag:	435731	415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:	2137035	831862
	brudd	opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: (enkeltlast)	0.0024	0.001183

1601-1880							
Eksisterende konstruksjon:							
Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1 Bitumenbundet slitlager	105	8373	7033	6698	6363	2009	6028
2 Krossat forsterkningslager t ber	385	1000	1000	42	42	70	70
T 4b - Lera	8000	1000	1000	42	42	71	71

	Bundne lag	Forst./grunn	Ant. N passerte (siste 20 år)
Beregnet levetid:	-18	1	365000

	N til brudd	N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag:	0	415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:	392673	831862

brudd

opptredende

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

0.00240.001849

(enkeltlast)

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	75	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Dypstabilisering skumbitumen	100	6250	5250	5000	4750	1500	4500
3	Krossat forsterkningslager	285	1000	1000	42	42	70	70
T	4b - Lera	8000	1000	1000	42	42	71	71

Bundne lag

Forsterkning/undergrunn

Beregnet levetid:

2422

N til brudd

N opptredende

Hor. Strekktøyning bunn bundne lag:

502041415931

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

909146831862

brudd

opptredende

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

0.00240.001538

(enkeltlast)

1881-1930								
Eksisterende konstruksjon:								
	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	100	7191	6040	5753	5465	1726	5177
2	Krossat forsterkningslager t berg	345	1000	1000	33	33	55	55
T	4b - Lera	8000	1000	1000	41	41	69	69

Bundne lag

Forst./grunn

Ant. N passerte (siste 20 år)

Beregnet levetid:

-16-4365000

N til brudd

N opptredende

Hor. Strekktøyning bunn bundne lag:

35815415931

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

187063831862

brudd

opptredende

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

0.00240.002229

(enkeltlast)

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	60	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Dypstabilisering skumbitumen	120	6250	5250	5000	4750	1500	4500
3	Krossat forsterkningslager	225	1000	1000	33	33	55	55
T	4b - Lera	8000	1000	1000	41	41	69	69

Bundne lag

Forsterkning/undergrunn

Beregnet levetid:

2320

N til brudd

N opptredende

Hor. Strekktøyning bunn bundne lag:

484273415931

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

844432831862

brudd

opptredende

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

0.00240.001661

(enkeltlast)

1931-2260

Eksisterende konstruksjon:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	95	7220	6065	5776	5487	1733	5198
2	Krossat forsterkningslager t ber	345	1000	1000	63	63	105	105
T	4b - Lera	8000	1000	1000	50	50	83	83

Beregnet levetid: Bundne lag Forst./grunn Ant. N passerte (siste 20 år)
-18 -2 365000

N til brudd N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag: 0 415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 279145 831862
brudd opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 0.0024 0.002153
(enkeltlast)

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	60	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Dypstabilisering skumbitumen	100	6250	5250	5000	4750	1500	4500
3	Krossat forsterkningslager	370	1000	1000	75	75	125	125
T	4b - Lera	10000	1000	1000	69	69	115	115

Beregnet levetid: Bundne lag Forsterkning/undergrunn
34 21

N til brudd N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag: 712075 415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 888305 831862
brudd opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 0.0024 9.991597
(enkeltlast)

2261-2380

Eksisterende konstruksjon:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	105	8457	7104	6766	6428	2030	6089
2	Krossat forsterkningslager t ber	470	1000	1000	75	75	125	125
T	4b - Lera	10000	1000	1000	69	69	115	115

Beregnet levetid: Bundne lag Forst./grunn Ant. N passerte (siste 20 år)
-9 80 365000

N til brudd N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag: 187937 415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 3708123 831862
brudd opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 0.0024 0.001166
(enkeltlast)

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	60	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Dypstabilisering skumbitumen	100	6250	5250	5000	4750	1500	4500
3	Krossat forsterkningslager	370	1000	1000	75	75	125	125
T	4b - Lera	10000	1000	1000	69	69	115	115

Bundne lagForsterkning/undergrunn

Beregnet levetid:26101

N til bruddN opptredende

Hor. Strekkøyning bunn bundne lag:545358415931

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:4480335831862

bruddopptredende

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:0.00240.00099

(enkeltlast)

2381-2860

Eksisterende konstruksjon:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	75	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Krossat forsterkningslager t ber	385	1000	1000	80	80	133	133
T	4b - Lera	12000	1000	1000	71	71	118	118

Bundne lagForst./grunnAnt. N passerte (siste 20 år)

Beregnet levetid:-1819365000

N til bruddN opptredende

Hor. Strekkøyning bunn bundne lag:0415931

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:1172811831862

bruddopptredende

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:0.00240.001559

(enkeltlast)

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	55	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Dypstabilisering skumbitumen	100	6250	5250	5000	4750	1500	4500
3	Krossat forsterkningslager	285	1000	1000	80	80	133	133
T	4b - Lera	12000	1000	1000	71	71	118	118

Bundne lagForsterkning/undergrunn

Beregnet levetid:2261

N til bruddN opptredende

Hor. Strekkøyning bunn bundne lag:467438415931

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:2536016831862

bruddopptredende

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:0.00240.001235

(enkeltlast)

2861-3080

Eksisterende konstruksjon:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	75	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Förstärkningslager krossat mate	470	1000	1000	119	119	198	198
T	Krossat förstärkningslager t ber	12000	1000	1000	56	56	94	94

Bundne lag Forst./grunn Ant. N passerte (siste 20 år)

Beregnet levetid:

-3 35 365000

N til brudd N opptredende

Hor. Strekkøying bunn bundne lag:

295030 415931

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

1834364 831862

brudd opptredende

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

0.0024 0.001481

(enkeltlast)

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	45	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Dypstabilisering skumbitumen	100	6250	5250	5000	4750	1500	4500
3	Förstärkningslager krossal	370	1000	1000	119	119	198	198
T	Krossat förstärkningslager	12000	1000	1000	56	56	94	94

Bundne lag Forsterkning/undergrunn

Beregnet levetid:

23 43

N til brudd N opptredende

Hor. Strekkøying bunn bundne lag:

477794 415931

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

1788840 831862

brudd opptredende

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

0.0024 0.001308

(enkeltlast)

3081-3340

Eksisterende konstruksjon:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	70	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Förstärkningslager krossat mate	455	1000	1000	120	120	201	201
T	Krossat förstärkningslager t ber	12000	1000	1000	58	58	97	97

Bundne lag Forst./grunn Ant. N passerte (siste 20 år)

Beregnet levetid:

-18 27 365000

N til brudd N opptredende

Hor. Strekkøying bunn bundne lag:

0 415931

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

1477269 831862

brudd opptredende

Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:

0.0024 0.001573

(enkeltlast)

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	45	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Dypstabilisering skumbitumen	100	6250	5250	5000	4750	1500	4500
3	Förstärkningslager krossal	355	1000	1000	120	120	201	201

T	Krossat förstärkningslager	12000	1000	1000	58	58	97	97
----------	-----------------------------------	--------------	-------------	-------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Beregnet levetid: Bundne lag Forsterkning/undergrunn
23 58

N til brudd N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag: 484257 415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 2408962 831862
brudd opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 0.0024 0.001318
(enkeltlast)

Uten GPR

1395-1500

Eksisterende konstruksjon:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	70	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Krossat förstärkningslager t ber	330	1000	1000	95	95	158	158
T	4b - Lera	2600	1000	1000	48	48	69	69

Beregnet levetid: Bundne lag Forst./grunn Ant. N passerte (siste 20 år)
-8 -5 365000

N til brudd N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag: 193512 415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 158197 831862
brudd opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 0.0024 0.002428
(enkeltlast)

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	80	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Dypstabilisering skumbitumen	100	6250	5250	5000	4750	1500	4500
3	Krossat förstärkningslager	230	1000	1000	95	95	158	158
T	4b - Lera	2600	1000	1000	48	48	69	69

Beregnet levetid: Bundne lag Forsterkning/undergrunn
53 20

N til brudd N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag: 1095575 415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 840474 831862
brudd opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 0.0024 0.001681
(enkeltlast)

1501-1900

Eksisterende konstruksjon:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	90	9789	8223	7831	7440	2349	7048
2	Krossat förstärkningslager t ber	330	1000	1000	95	95	158	158

2	Krossat förstärkningslager t ber	320	1000	1000	34	34	30	30
T	4b - Lera	2590	1000	1000	42	42	70	70

Beregnet levetid: Bundne lag Forst./grunn Ant. N passerte (siste 20 år)
-18 -5 365000

N til brudd N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag: 0 415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 145761 831862
brudd opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 0.0024 0.002429
(enkeltlast)

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	105	12500	10500	10000	9500	3000	9000
2	Dypstabilisering skumbitumen	100	6250	5250	5000	4750	1500	4500
3	Krossat förstärkningslager	220	1000	1000	54	54	90	90
T	4b - Lera	2590	1000	1000	42	42	70	70

Beregnet levetid: Bundne lag Forsterkning/undergrunn
72 23

N til brudd N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag: 1493757 415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 943014 831862
brudd opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 0.0024 0.00151
(enkeltlast)

1901-3340

Eksisterende konstruksjon:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	80	12292	10325	9834	9342	2950	8850
2	Krossat förstärkningslager t ber	370	1000	1000	86	86	143	143
T	4b - Lera	2550	1000	1000	60	60	100	100

Beregnet levetid: Bundne lag Forst./grunn Ant. N passerte (siste 20 år)
-18 6 365000

N til brudd N opptredende
Hor. Strekkøying bunn bundne lag: 0 415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 634738 831862
brudd opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: 0.0024 0.001811
(enkeltlast)

Forsterkningstiltak:

	Material	Thickness [mm]	Winter [MPa]	Thaw.Winter [M]	Thawing [MPa]	Late spring [M]	Summer [MPa]	Fall [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	55	14500	13000	12000	11500	4000	11000
2	Dypstabilisering skumbitumen	100	6250	5250	5000	4750	1500	4500
3	Krossat förstärkningslager	270	1000	1000	86	86	143	143
T	4b - Lera	2550	1000	1000	60	60	100	100

	Bundne lag	Forsterkning/undergrunn
Beregnet levetid:	22	33
	N til brudd	N opptredende
Hor. Strekktøyning bunn bundne lag:	466603	415931
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn:	1367702	831862
	brudd	opptredende
Trykktøyninger i topp forsterkning/undergrunn: (enkeltlast)	0.0024	0.001444