

Landkar program

The screenshot shows the 'Landkar på løsmasser' software interface. It is divided into several sections:

- Prosjektinformasjon:** Includes fields for 'Navn på prosjektet' (Test prosjekt), 'Gi inn beskrivelse av prosjektet', 'Utført av', 'Kontrollert av', 'Dato' (22.12.2023), and 'Revisjon' (0).
- Jordparameter:** Contains 'Generelle jordparameter' (Velg Materialfaktor, Fylling foran D=, Helning foran α), 'Jordparameter bak landkar' (Type jordtrykk, Attraksjon a_{bak} , Friksjonsvinkel ϕ_{bak} , Massetetthet Y_{bak}), and 'Jordparameter under landkar' (Maks tillatt ruhet under mur r_{bmaks} , Attraksjon a_{under} , Friksjonsvinkel ϕ_{under} , Massetetthet Y_{under}).
- Geometri landkar:** Includes 'Betong kvalitet' (B45), 'Vekt betong' (25,00 [kN/m³]), and buttons for 'Gi inn geometri landkar' and 'Gi inn armering og overdekning'.
- Laster:** Includes 'Lager laster' and 'Lastfaktorer og lastkombinasjoner'.
- Innstillinger:** Includes 'Avanserte innstillinger' and checkboxes for 'Er det fastlaster og skal krefter på endetverbjelke tas ned i landkar', 'Bruke hviletrykk for dimensjonering i SLS riss', 'Vise detaljerte krefter i rapport', and 'Beregne nødvendig armeringsmengde i rapport'. Buttons for 'Lagre', 'Åpne', and 'Beregne' are also present.

A central diagram shows a cross-section of a retaining wall with labels for 'GV bak' and 'GV foran', and a failure surface with angle α .

Programmet er utviklet av JET AS. Mer informasjon om firma finnes på: <https://www.jet-as.no/>

Landkar programmet har med formål å kunne beregne og dimensjonere et landkar med enkel input og intuitiv output. Beregninger i programmet bygger på håndbok V220 og relevante Eurokoder.

1. Oppbygging av program

Programmet er delt inn i følgende deler:

- Prosjekt informasjon
- Jordparameter
- Laster
- Geometri mur

Prosjekt informasjon

This screenshot shows the 'Prosjekt informasjon' section of the software. It includes the same fields as the main interface: 'Navn på prosjektet' (Test prosjekt), 'Gi inn beskrivelse av prosjektet', 'Utført av' (Ola), 'Kontrollert av' (Kari), 'Dato' (05.07.2022), and 'Revisjon' (0).

Under prosjekt informasjon gis navn på prosjekt, utført av, kontrollert av, dato, revisjon og beskrivelse av prosjekt. Dette kommer i rapporten:

Beregning av landkar Test prosjekt

Revisjon: 0

Dato: 05.07.2022

Utført av: Ola

Kontrollert av: Kari

1. Innledning

1.1 Prosjektbeskrivelse

Her gis beskrivelse av prosjektet

Jordparameter

Jordparameter

Generelle jordparameter:

Velg Materialfaktor

Fylling foran D= [m]

Helning foran α = [grader]

Bruke drenerte masser under landkar

Jordparameter bak landkar:

Type jordtrykk:

Attraksjon a_{bak} = [kN/m²]

Friksjonsvinkel ϕ_{bak} = [grader]

Massetetthet Y_{bak} = [kN/m³]

Grunnvann GV_{bak}= [m]

Grunnvann GV_{foran}= [m]

Velg ruhet bak mur

Jordparameter under landkar:

Maks tillatt ruhet under mur r_{bmaks} : ?

Attraksjon a_{under} = [kN/m²]

Friksjonsvinkel ϕ_{under} = [grader]

Massetetthet Y_{under} = [kN/m³]

Geotekniske parameter bak landkar:
Attraksjon a_{bak}
Friksjonsvinkel ϕ_{bak}
Massetetthet Y_{bak}

Geotekniske parameter under landkar:
Attraksjon a_{under}
Friksjonsvinkel ϕ_{under}
Massetetthet Y_{under}

Det er mulig å regne med aktivt trykk, hviletrykk eller egen definert faktor. Valg av materialfaktor for masser, ruhet bak mur og maksimal ruhet under mur etter håndbok V220.

Det er også mulig å regne muren for drenerte masser.

Laster

Det er mulig å definere flere laster som kan brukes kombineres slik bruker ønsker

Laster

Lager laster

TrafikkLast på fylling

Lastfaktorer og lastkombinasjoner

Geometri mur

Her defineres landkaret som skal beregnes.

Type Landkar: Vinger påhengt på landkar

Input fundament

Bredde B= 1500 [mm] L_fund= 7000 [mm]
B_tå= 150 [mm] T_fund= 500 [mm]
T_såle= 500 [mm] T_tå= 500 [mm]

Input overbygning

B_nese= 400 [mm] H_nese= 200 [mm]
H_overbygning= 1000 [mm]

Input Vegg

H= 3000 [mm] Tvegg1= 400 [mm]
L_vegg= 7000 [mm] Tvegg2= 400 [mm]

Input Vinger

Høyre side: Venstre side:
L_vinge1= 2000 [mm] L_vinge2= 2000 [mm]
T_vinge1= 500 [mm] T_vinge2= 500 [mm]
H_bunn1= 1000 [mm] H_bunn2= 1000 [mm]
H_ende1= 1000 [mm] H_ende2= 1000 [mm]
H_vinge1= 5000 [mm] H_vinge2= 5000 [mm]

Type betongkvalitet og armerings mengde må bestemmes for alle snitt. Hvis boksen «Regne nødvendig armering» velges vil du få ut nødvendig armering i ULS og SLS.

2. Beregninger i programmet

Under forklares hvordan beregning og dimensjonering er utført.

Geotekniske beregninger

De fleste geotekniske krav og parameter er tatt fra håndbok V220. De geotekniske beregningene av jordtrykkskoeffisienter og deler av ligning for bæreevne følger Aarhaug Geoteknikk og fundamenteringslære 2. For parameter Ny er det brukt metode Boss-75.

Dimensjonering av betong

Dimensjonering gjøres for et 1m bredde. Lastene fordeles på bredden på veggen, og det ses på et snitt hvor vi er innenfor A0.

Nødvendig armering

Beregnet nødvendig armering i ULS og ALS går ut fra at du har maks tøyning i betong og armering. Det er ikke tatt hensyn til aksialkraft i denne beregningen. Beregningen følger formler i Sørensen. For å finne nødvendig armering i SLS for riss er det laget en iterasjonsprosess. Det er tatt hensyn til aksialkraft hvis aktuelt i denne beregningen. Nødvendig armering er presentert i tabeller i rapporten:

Nødvendig armeringsbehov for å ta krefter langs sålen er gitt i tabellen under:

Avstand fra bakside vegg [m]	Tykkelse [m]	Armerings mengde overkant F11 i ULS [mm ² /m]	Armerings mengde underkant F10 i ULS [mm ² /m]	Armerings mengde overkant F11 i SLS [mm ² /m]
0	0.6	764	0	1114
0.22	0.59	707	0	1047
0.45	0.58	645	0	977
0.68	0.57	577	0	904
0.9	0.56	504	0	826
1.12	0.55	425	0	743
1.35	0.55	340	0	653
1.58	0.54	249	0	552
1.77	0.53	163	0	436
1.8	0.52	154	0	288
2.02	0.51	65	0	250
2.25	0.5	0	0	100

Avstand fra bakside vegg [m]	Tykkelse [m]	Armerings mengde overkant F11 i ALS [mm ² /m]	Armerings mengde underkant F10 i ALS [mm ² /m]
0	0.6	750	0
0.22	0.59	686	0
0.45	0.58	618	0
0.68	0.57	546	0
0.9	0.56	470	0
1.12	0.55	390	0
1.35	0.55	304	0
1.58	0.54	214	0
1.7	0.53	161	0
1.8	0.52	124	0
2.02	0.51	49	0
2.25	0.5	0	0

Momentkapasiteter i ULS og ALS:

For å finne kapasitet er det brukt en iterasjonsprosess der sum av krefter i betong og armering skal være mindre en 0,1%. Krefter i betong integreres over trykksonen. Maksimal tøyning i betong er satt til 5promille som default. Dette er litt konservativt når armerings tøyningen er utslagsgivende på kapasiteten, men det gir også en sikkerhet i dimensjonering.

Rissvidde i SLS:

Beregning av rissvidde følger formler i boka Betongkonstruksjoner av Svein Ivar Sørensen.