

Tracéstudie 150 kV verbinding Agriport

Haalbaarheidsonderzoek



ECW
Postbus 5
1775 ZG Middenmeer

Grontmij Nederland B.V.
Alkmaar, 23 april 2014

Verantwoording

Titel : Tracéstudie 150 kV verbinding Agriport
Subtitel : Haalbaarheidsonderzoek
Projectnummer : 336194
Referentienummer :
Revisie : 4
Datum : 23 april 2014

Auteur(s) : S. Top
E-mail adres : siemon.top@grontmij.nl
Gecontroleerd door : M. Roet
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : J. de Pijper
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Grontmij Nederland B.V.
Robijnstraat 11
1812 RB Alkmaar
Postbus 214
1800 AE Alkmaar
T +31 88 811 53 92
F +31 72 850 26 57
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Nut en noodzaak	5
1.3	Leeswijzer	5
2	Variantenafweging	6
2.1	Inleiding	6
2.2	Tracé Markerwaardweg (N240)	7
2.3	Alternatief tracé	8
2.4	Afweging tussen de varianten	9
2.5	Conclusies	10
3	Beschrijving van het tracé	11
3.1	Inleiding	11
3.2	Toekomstige ontwikkelingen N240	12
3.3	Deeltrajecten	13
3.4	Landschap	16
3.5	Bomen	17
3.6	Kabels en leidingen	20
3.7	Conclusies	20
4	Technische uitwerking	21
4.1	Inleiding	21
4.2	Dwarsprofiel hectometerpaal 23,1	22
4.3	Dwarsprofiel hectometerpaal 24,8	23
4.4	Dwarsprofiel hectometerpaal 25,8	24
4.5	Dwarsprofiel hectometerpaal 28,4	24
4.6	Keuzes in de opties	25
4.6.1	Keuze voor duurzaam veilig	25
4.6.2	Keuze voor behouden visueel profiel	26
4.7	Definitieve tracékeuze	27

Bijlage 1: Dwarsprofielen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Rijksoverheid en Provincie Noord-Holland hebben delen van de kop van Noord-Holland aangewezen voor o.a. de opwekking van duurzame (wind)energie en als landbouwonwikkelingslocatie voor glastuinbouw. Deze functies worden, te samen met het regionaal bedrijventerrein Agriport A7, gerealiseerd in de Wieringermeer. Een moderne, courante en betrouwbare elektriciteit transportsysteem is cruciaal voor de ontwikkeling van deze functies.

In 2006 is de eerste stap gezet om betrouwbaar elektriciteit transport mogelijk te maken van en naar de Wieringermeer. Daarbij is gekozen de benodigde elektriciteitsinfrastructuur zoveel mogelijk ondergronds aan te leggen, om de invloed op het landschap en eventuele hinder voor de omgeving tot een minimum te beperken.

Teneinde te kunnen blijven voorzien in de noodzakelijke en betrouwbare elektriciteit infrastructuur voor alle (duurzame) ontwikkeling in de Wieringermeer is het noodzakelijk dat het hoogspanningsnet wordt uitgebreid. De bestaande, ondergronds aangelegde, 150kV hoogspanning verbinding van station Westwoud naar het station Medemblikersluisweg in de Wieringermeer zal daarvoor moeten worden verdubbeld. Er zal dus een tweede 150 kV hoogspanning verbinding moeten worden gerealiseerd tussen deze stations. De noodzaak deze uitbreiding te realiseren is thans mede actueel door de vestiging van een datacentrum op het regionale bedrijventerrein Agriport A7 waarvoor ook een stabiele, betrouwbare energievoorziening noodzakelijk is. De investeringen in duurzame energie, agribusiness en het datacenter kunnen in de komende jaren oplopen tot over de 2 miljard euro ; een enorme impuls voor de economie van Noord-Holland Noord.

Het hoogspanningstation Westwoud is in 2006 al geselecteerd om te voorzien als aansluitpunt, van de elektriciteits infrastructuur op de locatie Agriport, op het landelijk net. Het station heeft voldoende capaciteit voor deze aansluiting en is de dichtstbijzijnde mogelijkheid voor aansluiting op het landelijk net. Door de relatief korte afstand worden energietransport verliezen zoveel mogelijk beperkt. Andere transformatorstations in de wijdere regio liggen op veel grotere afstand en zijn daarom geen realistisch alternatief.

De tweede 150 kV aansluiting dient dus gerealiseerd te worden tussen het transformatorstation aan de Medemblikersluisweg van ECW in de Wieringermeer en het hoogspanningstation Westwoud van Tennet op Zwaagdijk Oost.

In 2009/2010 heeft Liandon een tracé onderzoek uitgevoerd om de mogelijkheden en de haalbaarheid van de aanleg van een nieuwe hoogspanning verbinding tussen deze stations te beoordelen. Voor het onderzoek zijn diverse betrokken partijen geconsulteerd. Op basis van het vooronderzoek en gevoerde overleg bleek dat de nieuwe hoogspanningskabels naast de bestaande hoogspanningskabels langs vrijwel hetzelfde tracé kon worden aangelegd. In de afgelopen jaren zijn de uitvoeringseisen voor ondergrondse aanleg van hoogspanningskabels echter gewijzigd. Door deze nieuwe eisen zullen de nieuwe kabels verder van de bestaande kabels af moeten komen te liggen. De noodzaak meer ruimte te moeten aanhouden tussen de nieuwe en bestaande kabels heeft consequenties voor realisatie van de nieuwe aansluiting en mogelijk het tracé. In het door Liandon uitgevoerde vooronderzoek waren alle betrokken partijen en hun eisen in kaart gebracht. Op basis van dit inzicht is vast te stellen dat met een beperkt aantal van deze partijen de consequenties van nieuwe afstandseis tussen kabels

besproken moet worden. Dit rapport is opgesteld om met deze betrokkenen de consequenties te kunnen bespreken.

Bouwend op het gedegen tracé onderzoek uitgevoerd door Liandon wordt in dit onderzoek specifiek ingegaan op de consequenties van de thans geldende technische, ruimtelijke en planologische eisen voor de tweede hoogspanningsaansluiting (150 kV) van het station Westwoud op het station Medemblikkersluisweg. Dit onderzoek is uitgevoerd door de beheerder van het station Medemblikkersluisweg, de ECW, in samenwerking met Grontmij Nederland BV.

1.2 Nut en noodzaak

De Energie Combinatie Wieringermeer (ECW) beheert de energie infrastructuur op de locatie Agriport. ECW werkt samen met de netwerkbeheerders Tennet en Liander, alsmede Provincie Noord-Holland en gemeente Hollands Kroon, aan de ontwikkeling van een moderne, courante en betrouwbare elektriciteit infrastructuur in de kop van Noord-Holland.

De tweede verbinding tussen station Westwoud en station Medemblikkersluisweg is in 2009/2010 al voorbereid. Mede door de financiële crisis, en het slim omgaan met bestaande voorzieningen, is realisatie van de tweede verbinding uitgesteld. Thans zijn de ontwikkeling van activiteiten in de Wieringermeer echter dusdanig, dat verdere uitstel niet mogelijk is en realisatie van een tweede verbinding noodzakelijk is om een betrouwbare elektriciteit infrastructuur te kunnen blijven borgen.

De tweede verbinding is onontbeerlijk voor het garanderen van de energievoorziening voor het glastuinbouwcluster en het regionale bedrijventerrein. Op het bedrijventerrein heeft zich een datacenter gevestigd, waarvoor een betrouwbare en duurzame elektra aansluiting op landelijk net ook een vereiste is.

Na realisatie van de tweede verbinding tussen de stations Westwoud en het station Medemblikkersluisweg zal de verbinding, indien aangelegd in overeenstemming met de nieuwe eisen, de volgende maatschappelijke relevante functies vervullen:

- het bieden van een stabiele elektriciteitsvoorziening voor het glastuinbouwcluster en het regionale bedrijventerrein;
- mogelijkheid bieden voor het terugleveren aan het landelijk net van energie afkomstig van duurzame bronnen, zoals o.a. windenergie;
- de verbinding kan onderdeel worden van het landelijk hoogspanningsnet. Na oplevering wordt de kabel overgedragen aan netwerkbeheerder Tennet.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een afweging gemaakt tussen twee varianten voor de 150 kV netverbinding. Hoofdstuk 3 beschrijft het voorkeustracé per deeltraject vanuit verschillende invalshoeken en tenslotte wordt in hoofdstuk 4 per deeltraject een aantal mogelijkheden beschreven voor de situering van de 150 kV netwerkverbinding.

Dit onderzoek heeft betrekking op het deel tussen de aansluiting van de Markerwaardweg (N240) met de N239 aan de noordzijde en de aantakking van de Molenweg op de Markerwaardweg (N240) aan de zuidzijde. Dit deel betreft de Markerwaardweg tussen hectometerpaal 22,3 (noordzijde) en hectometerpaal 28,7 (zuidzijde). De totale lengte van dit deel, gerekend langs de N240, bedraagt derhalve 6,4 kilometer.



Figuur 2: noordelijke grens onderzoeksgebied



Figuur 3: zuidelijke grens onderzoeksgebied

2.2 Tracé Markerwaardweg (N240)

Het tracé loopt parallel aan de eerste 150kV kabel en volgt, vanuit 150kV-station Westwoud (Zwaagdijk 229 te Oost-Zwaagdijk), eerst over een klein gedeelte de Zwaagdijk om vervolgens door particuliere gronden richting de Markerwaardweg te lopen, waarbij tevens de Tuinstraat en de Liederik worden gekruist. Ter hoogte van de Hokkeling wordt een toekomstig waterbassin van het Hoogheemraadschap gekruist. Vervolgens volgt het tracé grotendeels de Markerwaardweg in hoofdzakelijk openbare grond (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en/of Provincie Noord-Holland). Daarbij worden diverse wegen gekruist, Vok Koomenweg, Dirk Bijvoetweg, Droge Wijmersweg, Almereweg.



Figuur 4: kruising Markerwaardweg met de spoorlijn historische stoomtrein

Hierna volgt het tracé de berm van de Markerwaardweg en kruist de spoorlijn naar Medemblik en de Wester(zee)dijk/Koggenrandweg. Vanaf hier wordt het tracé vervolgd achter de stortplaats langs en kruist het de Gasunie leidingen en de Westfriesche Vaart richting Agriport (1). Tot hier is het tracé parallel aan de bestaande 150kV-kabelverbinding Westwoud-Agriport geprojecteerd. Het tracé gaat vervolgens op het terrein van Agriport verder langs de Medemblikersluisweg, en kruist het Wagenpad richting de Flevoweg. Het tracé volgt de Flevoweg en de Tussenweg tot aan het station Agriport.

2.3 Alternatief tracé

In eerste instantie werden er door het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en door KPN eisen gesteld aan de ligging van de nieuwe 150 kV kabel die het nodig maakte om een alternatief (rood in figuur 1) te onderzoeken. De eisen stelden dat er een afstand aangehouden moest worden van $1\frac{1}{2}$ - 2 meter tot aan de bomen en een afstand van 0,8 – 1,0 meter tussen de 150 kV kabel en de KPN kabels. Het alternatieve tracé dat onderzocht is liep langs de wegen Liederik, Spijkerboor en Kruypuyt. Dit alternatieve tracé is ongeveer 1,5 kilometer langer dan het tracé dat de Markerwaardweg volgt.



Figuur 5: alternatief tracé: kruising Liederik / Vok Koomenweg



Figuur 6: alternatief tracé: kruising Spijkerboor / Droge Wijmersweg



Figuur 7: alternatief tracé kruising Kruypuyt / Almereweg

2.4 Afweging tussen de varianten

In deze paragraaf worden de beide varianten van het deeltraject tussen de aansluiting van de Markerwaardweg (N240) en de aantakking van de Molenweg op de N240 tegen elkaar afgewogen in een multicriteria-analyse. Op een aantal aspecten worden de beide varianten tegen elkaar afgewogen en beoordeeld.

Beoordelingsaspect	Score tracé Markerwaardweg (blauw)	Score alternatief tracé (rood)	Wegingsfactor	Gewogen score blauw	Gewogen score rood
Landschap					
• Effect op landschappelijke kwaliteiten	3	3	1	3	3
• Kruising cultuurhistorische structuren	3	3	1	3	3
• Kruising natuurgebieden	3	3	1	3	3
• Effect op bomen	2	4	1	2	4
Technische randvoorwaarden					
• Verschil in kabellengte 1 ^e aansluiting	5	1	1,5	7,5	1,5
• Onderhoudbaarheid	4	2	1	4	2
Uitvoering					
• Omvat zoveel mogelijk rechte stukken	5	2	1,5	7,5	3
• Kent weinig onderdoorgangen	5	1	1,5	7,5	1,5
• Effect op doorstroming verkeer	3	2	1	3	2
Financiën					
• Totale investeringskosten	4	2	1,5	6	3
Bedrijfsvoering					
• Parallelbedrijf met eerste kabel	5	2	1,5	7,5	3
• Bereikbaarheid bij storingen	3	3	1,5	4,5	4,5
• Synergie met andere netwerkbeheerders	3	3	1	3	3
Totaalscore				61,5	36,5
Score: 1 = sterk negatief; 2 = negatief; 3 = niet negatief/niet positief; 4 = positief; 5 = sterk positief					
Wegingsfactor: 0 = geheel niet relevant; 0,5 = zeer onbelangrijk; 1 = belangrijk; 1,5 = zeer belangrijk					

Toelichting op de beoordeling

Landschap

De landschappelijke kwaliteiten bestaan onder andere uit de openheid van het landschap en de overblijfselen van de middeleeuwse verkaveling. Beide varianten hebben geen direct effect op deze kwaliteiten. Een verdere beschrijving van de landschappelijke kwaliteiten wordt gegeven in hoofdstuk 3.4.

Beide varianten kruisen cultuurhistorische structuren, zoals benoemd in de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, namelijk de museumstoomtram Hoorn-Medemblik en watergangen van de historische verkaveling. Beide varianten liggen langs bestaande wegen die deze structuren nu ook al kruisen. De te verwachten effecten zijn daarom verwaarloosbaar.

Het alternatieve tracé loopt door een weidevogelleefgebied en loopt langs het natuurgebied Egboetswater. Beide varianten kruisen daarnaast een Ecologische Verbindingszone uit de EHS. Omdat beide varianten langs bestaande wegen lopen, zijn de te verwachten effecten laag.

Langs de Markerwaardweg staan bomenrijen die onder de boswet vallen. Dit zijn bomenrijen buiten bebouwd gebied in rijen die uit meer dan 20 stuks bestaan. De variant langs deze weg heeft zondermeer tot gevolg dat er bomen zullen moeten worden gekapt. Vanuit deze wet zullen deze bomen elders moeten worden herplant. Langs het alternatieve tracé staan geen bomen die onder deze wet vallen.

Technische randvoorwaarden

Naast het feit dat de bereikbaarheid van het tracé langs de Markerwaardweg beter is voor aanleg en onderhoud, is ook de kabellengte een relevante wegingsfactor. Elektrotechnisch is het cruciaal dat de bestaande kabel en de nieuwe kabel ongeveer even lang zijn. Als het lengteverschil te groot is kunnen de kabels niet zondermeer tegelijkertijd gebruikt worden, waardoor de nieuwe kabel niet als extra capaciteit kan worden gebruikt, maar alleen als reserve. De alternatieve route is circa 1,5 kilometer langer. Slechts enkele honderden meters lengteverschil zijn toegestaan.

Uitvoering

Het deeltraject langs de Markerwaardweg omvat alleen maar rechte stukken in tegenstelling tot het alternatieve tracé. Het alternatieve tracé omvat smalle wegen waardoor verkeersoverlast voor het lokale bestemmingsverkeer onontkoombaar is. Bij het tracé langs de Markerwaardweg beperkt deze tijdelijke overlast zich voor een groot deel tot de parallelweg.

Financiën

Doordat het tracé parallel aan de Markerwaardweg korter is dan het alternatief, zijn de aanlegkosten eenvoudigweg lager dan voor het alternatieve tracé. Daarnaast is het de verwachting dat Tennet de kabel in de toekomst gaat overnemen. Tennet is een overheidsgerelateerd bedrijf waardoor – als de kabel voordeliger verkocht kan worden – dit onmiddellijk leidt tot een besparing op de overheidsuitgaven, wat gunstig is voor de samenleving. Daarnaast kruist het alternatieve tracé veel privaat terrein wat leidt tot langere doorlooptijden en hogere kosten vanwege de vergoedingen die verstrekt moeten worden aan de grondeigenaren.

Bedrijfsvoering

Doordat de nieuwe kabel in het tracé langs de Markerwaardweg parallel gelegd wordt aan de bestaande kabel kunnen de beide kabels ook parallel in bedrijf genomen worden. De capaciteit van de aansluiting van Agriport wordt daarmee verhoogd van 240 MVA naar maximaal 480 MVA. Voor het datacentrum is het echter nog belangrijker dat een tweede kabel voorziet in continuïteit van de levering van 240 MVA (N-1). Dit houdt in dat, als er één kabel uitvalt, er altijd nog 240 MVA beschikbaar is, hetgeen essentieel is voor de stabiliteit van de bedrijfsvoering. Deze voorwaarde is ook belangrijk voor de toekomstige overname van de kabel door Tennet die – in het publieke belang – eisen stelt aan de betrouwbaarheid van de verbinding.

2.5 Conclusies

In de fase definitief ontwerp is door Liandon in 2009 definitief gekozen voor het tracé langs de Markerwaardweg N240. Het alternatieve tracé is toen niet nader onderzocht omdat de gesprekken met KPN, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en Glastuinbouw Noord-West voldoende aanleiding gaven om er vanuit te gaan dat het tracé langs de Markerwaardweg N240 haalbaar was.

De normen voor de afstand tussen beide 150 kV-kabels zijn echter bijgesteld van 1,0 meter naar 2,0 meter waardoor de tracékeuze opnieuw overwogen moet worden.

Uit de beoordelingsmatrix blijkt opnieuw een sterke voorkeur voor een tracé parallel aan de Markerwaardweg (N240). Van doorslaggevende betekenis is daarbij het argument dat een gelijke lengte ten opzichte van de bestaande 150 kV kabel noodzakelijk is voor het tegelijkertijd kunnen gebruiken van beide kabels. In de volgende hoofdstukken wordt onderzocht op welke wijze dit tracé gerealiseerd kan worden en wat dat voor gevolgen dat heeft ten aanzien van de aanwezige beplanting.

3.2 Toekomstige ontwikkelingen N240

Op de gehele provinciale weg N240 zijn diverse werkzaamheden gepland. Een deel van de werkzaamheden is inmiddels in uitvoering. Het tracé van de Markerwaardweg tussen Zwaagdijk en Medemblik is aan groot onderhoud toe. De weg wordt zo aangepakt dat deze de komende 12 jaar meegaat. Om hinder op de weg zoveel mogelijk te beperken, wordt het onderhoud gecombineerd met maatregelen die de weg verbeteren. Dit wordt uitgevoerd in één uitvoeringsperiode. De volgende werkzaamheden staan gepland voor 2014:

- verbreding + groot onderhoud vanaf de kruising met de Almereweg tot de Westfrisiaweg;
- aanleg rotonde Droge Wijmersweg;
- repareren asfalt tussen de kruising met de N239 en de Almereweg;
- vervangen van diverse vaarduikers.

De trajectaanpak betreft een combinatie van het Provinciaal Meerjarenprogramma Onderhoud (PMO) en het Provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur (PMI). Voor het traject N240 zal de bestaande rijbaan worden verbreed, deels aan weerszijden van de bestaande rijbaan, deels aan één zijde. Ter hoogte van de aansluiting Droge Wijmersweg wordt de bestaande weginrichting gewijzigd. De hoofddoelen van de trajectbenadering N240 zijn:

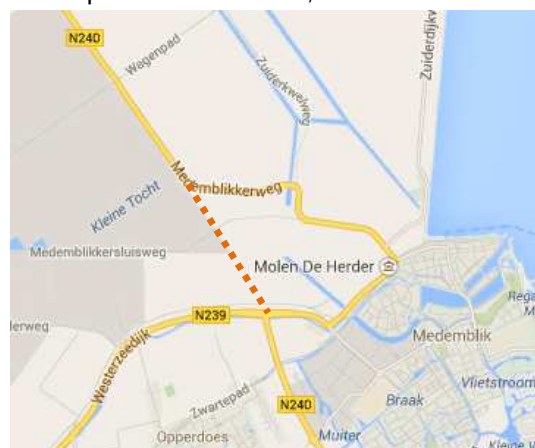
- het verbeteren van de doorstroming en de verkeersveiligheid volgens de principes van Duurzaam Veilig (PMI):
 - verbreden van de weg naar 7,60m;
 - realisatie rotonde N240-Droge Wijmersweg (zie foto).
- de N240 voor de komende 12 jaar op het gewenste onderhoudsniveau te brengen (PMO).



Figuur 9: kruising Markerwaardweg / Droge Wijmersweg

Op de N240 wordt het projectgebied begrensd door het baanvak vanaf km 23,40 tot en met km 31,01. Op de provinciale rijbaan N240 zal de bestaande rijbaan verbreed worden. De verbreding vindt plaats aan weerszijden van de rijbaan op het baanvak lopend vanaf km. 23,42 tot en met km 30,35.

De N240 (Medemblikkerweg) slingert bij Medemblik door de bebouwde kom. Onderzocht wordt of het mogelijk is om de N240 (Medemblikkerweg) door te trekken naar het kruispunt N239 / N240 (Markerwaardweg). In dat geval wordt op het kruispunt N239 / N240 een rotonde aangelegd en wordt langs het meest noordelijk gelegen deeltraject ook een parallelweg aangelegd. De uitvoering hiervan is voorzien in 2017 – 2018.



Figuur 10: voorgenomen doortrekking N240

3.3 Deeltrajecten

De N240/Markerwaardweg bestaat uit een profiel met 1x2 rijbaan met een maximum snelheid van 80 kilometer per uur. Deels heeft de weg een parallelweg voor langzaam verkeer. De beeldstructuur van de Markerwaardweg en de parallelweg wordt vooral bepaald door de bomenrijen en het zicht onder de bomen door. Hierin zijn een aantal deeltrajecten te onderscheiden.

Kilometer 22.3 tot 23.4

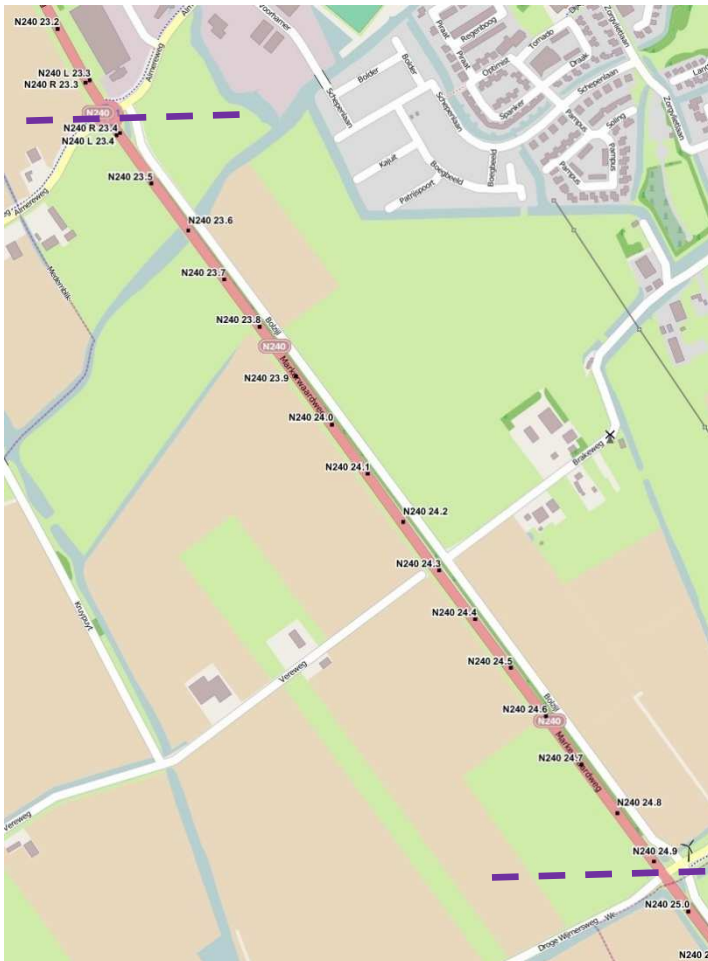
Eerste deel van de weg, vanaf de Westfriese Omringdijk tot aan de Almereweg, heeft een vierdubbele bomenrij langs de rijbaan. Hier is geen parallelweg langs de weg.



Figuur 11: deeltraject 22.3 - 23.4

Kilometer 23.4 tot 24.9 en van 26.8 tot 28.9

Het tweede deel van de weg heeft een profiel met een dubbele bomenrij in de westelijke berm van de rijweg en een enkele rij aan de oostzijde. Ook de parallelweg is hier begeleid met een rij bomen aan weerszijden. Tussen de oostelijke bomenrij langs de rijweg en de westelijke bomenrij langs de parallelweg ligt een brede berm met een greppel. Deze berm varieert langs het hele tracé licht in afmeting. Alleen tussen de kilometer 28.1 en 28.9 is deze berm afwijkend smal, hier staan de iepen en essen erg dicht op elkaar. In het midden van de berm staat over grote lengte een rij elzen die als hakhout in beheer is. De rij elzen heeft als voordeel voor de parallelweg dat ze de wind breken en hinder door tegemoet komende koplampen voorkomen. De afscheiding tussen beide wegen maakt de mogelijkheid van sociale controle wel minder groot.



Figuur 12: deeltraject 23.3 - 24.9



Figuur 13: deeltraject 26.8 - 28.9



Kilometer 24.9 tot 26.8

Dit deeltraject is gelijk aan het voorgaande profiel, maar met een enkele bomenrij in de westelijke berm van de rijweg.



Figuur 14: deeltraject 24.9 – 26.7

Overig wegtracé

Verder naar het zuiden wordt het wegprofiel smaller en verandert de inrichting. Hier staat alleen een bomenrij aan weerszijden van de rijweg, die door de smalle middenberm ook dicht tegen de parallelweg ligt. De buitenste berm van de parallelweg is onbeplant.

3.4 Landschap

Om een goede onderbouwing te geven van de landschappelijke effecten van de aanleg van een tweede 150 kV kabel is het nodig te begrijpen hoe het landschap in elkaar zit. De landschapsanalyse maakt gebruik van het provinciale beleid (Leidraad Landschap en Cultuurhistorie). De leidraad wordt gebruikt bij de beoordeling van plannen. Dit hoofdstuk beschrijft de kernkwaliteiten van het landschap en de ruimtelijke visie daarop van de provincie. Het beschrijft de kernkwaliteiten van de (omgeving van de) N240. Hierbij wordt de in de leidraad voorgestelde methodiek aangehouden, namelijk een analyse op basis van het programma, de grondvorm, de ruimtevorm en de beeldstructuur. De beeldstructuur wordt bij de weg vooral bepaald door de breedte van de bermen en de bomenrijen en is beschreven in paragraaf 3.5.

Programma

De Markerwaardweg doet dienst als verkeerskundige verbinding. Deze functie wordt in de toekomst versterkt. Zo wordt het grootste deel van de weg op termijn opgewaardeerd in het kader van het programma *Duurzaam Veilig*, waarbij de weg aan beide zijden verbreed zal worden. De bomen in de bermen langs de Markerwaardweg staan binnen de zone waarbinnen vanuit verkeersveiligheid geen obstakels mogen staan. In de nieuwe situatie wordt deze afstand nog kleiner. Het beleid is echter ook dat gezonde bomen niet zonder meer worden weggehaald. Het noordelijkste deel van de Markerwaardweg krijgt een geheel nieuwe inrichting. De N240 krijgt hier een nieuwe aansluiting over de Westfriese Omringdijk heen richting het noorden. Ook op dit deel wordt een parallelweg gerealiseerd. Bij deze nieuwe inrichting zullen (in ieder geval een deel van) de bestaande bomen langs dit deel van de weg niet behouden blijven. Daarnaast liggen er meerdere kabels- en leidingentracés langs de Markerwaardweg, waaronder de bestaande 150 kV kabel. Voor een overzicht van deze kabels en leidingen verwijzen wij naar paragraaf 3.6.

Grondvorm

De grondvorm beschrijft de opbouw van het landschap vanuit de ontstaansgeschiedenis. Dit deel van de Markerwaardweg ligt in Westfriesland, onderdeel van het oude zeeleilandschap. Het landschap is herverkaveld tussen 1973 en 1979, in het kader van ruilverkavelingsproject de Vier Noorderkoggen. Met dit project werd het gebied efficiënter ingericht voor de landbouw, waarbij de oorspronkelijke middeleeuwse vaarverkaveling plaats maakte voor een nieuwe, rationelere verkaveling. Ook werd het gebied beter ontsloten. De Markerwaardweg en de alle aantakende, rechte wegen stammen uit deze periode. De parallelweg is in de jaren 80 aan de Markerwaardweg toegevoegd.

In de *Leidraad Landschap en Cultuurhistorie* is voor het oude zeeleilandschap een aantal kwaliteiten als waardevol benoemd. Dit zijn echter vooral elementen met een wat oudere cultuurhistorische waarde of een grootschaliger karakter. Onderdelen van de ruilverkavelingen vallen hier niet onder. Wel benoemd is een aantal hoofdwatervgangen dat de weg kruist. Deze watervgangen zijn overblijfselen van de oorspronkelijke verkaveling van het oude zeeleigebied, zoals de Zandwegsloot, de Twiskerdijksloot-Braak, de Droge Wijmersweg, de Leiesloot, de Boomsloot, de Aristocht en het Egboetswater, de weterring van het natuurgebied naar het IJsselmeer. Daarnaast kruist de museumstoomtram Hoorn-Medemblik de weg. Het rechte wegenpatroon en de wegbeplanting van de Markerwaardweg worden in dit beleid dus niet benoemd. Wel wordt benoemd dat dit gebied een grote tijdsdiepte heeft; een gebied waarin veel onderdelen van de ontstaansgeschiedenis nog herkenbaar zijn. De Markerwaardweg maakt hier deel van uit.

Ruimtevorm

De ruimtevorm beschrijft de indeling van de ruimte op grote schaal rondom het plangebied. De verhouding verdichting/openheid is hierbij van belang. Rondom de weg vormt de Markerwaardweg een begrenzing van de openheid. Aan de westzijde van de weg is er een grootschalige open gebied, dat grote relatie heeft met de openheid van de Wieringermeer (benoemd in de leidraad). Aan de oostzijde is het agrarische gebied meer verdicht door de bebouwing van Medemblik en Wervershoof, de recreatieve voorzieningen rondom het Groote Vliet en o.a. een RWZI. De Markerwaardweg vormt hier met zijn dichte bomenrijen een duidelijke markering en deelt de ruimte.

De beplanting, tot wel vijf rijen dik, zet de Markerwaardweg flink aan in het landschap en benadrukt zijn plaats binnen het wegennet. In de oorspronkelijke opzet had de Markerwaardweg samen met de Westfriaweg de doorgaande hoofdstructuur binnen Westfriesland moeten vormen. Het is dan ook de enige provinciale weg binnen Westfriesland die zo een sterke boombeplanting heeft, al zijn beplante wegen wel een vaker voorkomend verschijnsel binnen Westfriesland, ze steken hierdoor vaak af tegen de grillig lopende en onbeplante oorspronkelijke wegen.

3.5 Bomen

In het kader van dit onderzoek zijn de bomen langs de Markerwaardweg globaal beoordeeld op bovengrondse kenmerken. Hierbij zijn niet alle bomen individueel beoordeeld, maar is volstaan met het beoordelen van de bomen ter hoogte van 4 verschillende locaties die representatief zijn voor het hele tracé. De beoordeling heeft zicht gericht houtopstanden in de berm langs de N240 en de berm van de parallelweg.

Parallelweg

De beplanting langs oostzijde van de parallelweg bestaat uit een enkele rij gewone essen (*Fraxinus excelsior*) in een grasberm. De essen vormen een homogeen bestand van halfwas exemplaren die circa 8,0 meter uit elkaar staan. De bomen zijn relatief hoog opgesnoeid.

De beplanting langs de westzijde van de parallelweg bestaat uit een enkele rij gewone essen (*Fraxinus excelsior*) in het midden van een enkele rij of twee rijen van 'op stobben geknotte' zwarte elzen (*Alnus glutinosa*). Ter hoogte van hmp 28,4 staat een enkele rij elzenstobben. Langs de andere weggedeelten staat een dubbele rij elzenstobben. De essen vormen een homogeen bestand van halfwas exemplaren die circa 8,0 meter uit elkaar staan. De bomen zijn relatief hoog opgesnoeid. Deze elzen worden als hakhout onderhouden en vormen een gesloten geheel. Circa 5% van de elzenstobben is dood.



Figuur 15: gedeelte ten noorden van de Almereweg



Figuur 16: hmp 28.4



Figuur 17: parallelweg hmp 28.4



Figuur 18: hmp 25.8

N240 (Markerwaardweg)

De beplanting langs oostzijde de N240 bestaat uit een enkele rij iepen (*Ulmus*) in een grasberm. De iepen vormen een homogeen bestand van halfwas exemplaren die circa 8,0 meter uit elkaar staan. Tussen de rij iepen en de rij essen (tussen de elzenstobben) langs de parallelweg ligt een greppel. Deze greppel loopt pal langs de iepen en is variabel van diepte.

De beplanting langs westzijde de N240 bestaat uit een dubbele rij iepen (*Ulmus*) in een grasberm. De iepen vormen een homogeen bestand van halfwas exemplaren die circa 8,0 meter uit elkaar staan. De afstand tussen de rijen is circa 4,0 meter, beide rijen zijn verspringend ten opzichten van elkaar aangeplant (2 rijen, verschoven plantverband). Ter hoogte van hmp 25,8 is een enkele rij iepen aan de westzijden van N240 toegepast.

De iepen zijn recent rigoureus gesnoeid, dit is te zien aan de zeer grote snoeiwonden. De verwachting is dat de bomen enige tijd nodig hebben om te herstellen van deze ingreep.

Zowel aan de oostzijde als de westzijde ontbreken er bomen in de enkele of dubbele rij. Dit mede als gevolg van de najaarsstorm in 2013. Ook voor die tijd zijn diverse iepen vervangen door nieuwe aanplant. Het verwijderen van iepen in de rij kan meerdere oorzaken hebben, zoals omwaaien door onverenigbaarheid met de onderstam, oppervlakkige beworteling, slechte aanhechting van boomwortels, ziekte, e.d.



Figuur 19: grote snoeiwonden



Figuur 20: onverenigbaarheid?



Figuur 21: gaten in de rij

Beworteling

In het kader van dit onderzoek is de beworteling van de bomen niet beoordeeld. In het onderzoek van Groenadvies Amsterdam (2009) is aangetoond dat de beworteling van de essen ten westen van de parallelweg zich evenwichtig verspreid rond de bomen in de bovenste 60cm van het profiel.

Bij voldoende profielbreedte is dit ook de verwachting bij de andere bomen langs het tracé. Uitzondering hierop vormen de iepen ten oosten van de N240. Door de ligging van de bomen pal naast de greppel, is de verwachting dat de wortelstructuur van deze bomen zich met name aan de westzijde van de bomen bevindt. De boomwortels aan de zijde van de greppel gaan vermoedelijk direct de diepte in. De beworteling bevindt zich met name in de bovenste 60cm van het profiel waardoor verwacht wordt dat de boomwortels in het talud van de greppel zitten en niet voorbij de greppel. Het graven van proefsleuven kan hier uitsluitsel over geven.

Door de overheersende windrichting (zuidwest) zullen de wortels voor de stabiliteit van de bomen zich aan de trekzijde (zuidzijde) van de boom bevinden.

Conditie en toekomstverwachting

De kwaliteit van de essen aan weerszijden van de parallelweg is – ten aanzien van kroonopbouw, groei en knopzetting – over het algemeen goed (meer dan 15 jaar). Slechts bij een enkele boom is de toekomstverwachting slecht of matig. Zo zijn er bij één boom vorstscheuren geconstateerd en bij een ander exemplaar houtboorders (wilgenhoutrups).

De conditie van de elzenstobben is onder de huidige omstandigheden matig tot redelijk. Als geheel is de toekomstverwachting meer dan 10 jaar, al zullen individuele exemplaren eerder dood gaan.



Figuur 22: Wilgenhoutrups?



Figuur 23: vorstschade

De conditie van de iepen langs de N240 is redelijk tot goed te noemen. De toekomstverwachting is onder de huidige omstandigheden redelijk tot goed (meer dan 10 jaar). Wel zullen in de loop der tijd individuele bomen uitvallen door omwaaien, e.d.

Randvoorwaarden

Bij graafwerkzaamheden nabij bomen gelden specifieke randvoorwaarden die de duurzame instandhouding van de bomen moet waarborgen. Om schade te voorkomen mogen graafwerkzaamheden niet te dicht langs de bomen plaatsvinden. Hierbij bestaat een relatie tussen stamdiameter van de boom en minimale graafafstand.

De essen langs de parallelweg hebben een gemiddelde stamdiameter van 25-30cm. De minimale graafafstand (gemeten van de wortelaanzet van de boom) is dan circa 150cm.

Bij de iepen ten westen van de N240 en in het gedeelte ten noorden van de Almereweg kunnen dezelfde richtlijnen als die voor de essen aangehouden worden.

Voor de iepen ten oosten van de N240 gelden aan de trekzijde aangepaste normeringen opdat er vanuit wordt gegaan dat de belangrijke stabiliteitswortels zich met name aan deze trekzijde bevinden. De iepen hebben een gemiddelde stamdiameter van 30-40cm. Bij de betreffende essen geldt dan een minimale graafafstand van circa 250cm.



Figuur 24: Iepen ten oosten N240

3.6 Kabels en leidingen

Door Grontmij is in dit onderzoek een nieuwe KLIC-melding gedaan waarin de aanwezige kabels en leidingen in het plangebied zijn geïnventariseerd. Hieruit zijn de in de tabel weergegeven belangen naar voren gekomen.

Eigenaar	Type kabel / leiding
Eurofiber	Datatransport
KPN	Datatransport
Ziggo	Datatransport
Liander	Gas (hoge druk) Laagspanning ² Middenspanning Datatransport
Prorail	Datatransport en laagspanning
PWN	Water
Reggefiber	Datatransport
Tennet	Hoogspanning 150 kV
Afvalzorg	Rioolpersleiding
HHNK	Rioolpersleiding
Gasunie	Gas (hoge druk)
Provincie Noord-Holland	Laagspanning

Met deze belangen – en de eisen die hieraan gesteld worden – is rekening gehouden in de mogelijkheden ten aanzien van de inpassing van de nieuwe 150 kV verbinding. De situatie ten aanzien van aanwezige kabels en leidingen is opgenomen in de dwarsprofielen die voor deze opdracht gemaakt zijn.

3.7 Conclusies

Landschap

De Markerwaardweg of zijn bomenrijen hebben geen landschappelijke of cultuurhistorische waarde vanuit het provinciale beleid. Wel hebben de bomen een sterke structurerende werking binnen het landschap en markeren ze de weg als hoofdroute in het landschap en als onderdeel van de ruilverkaveling. Bomen langs de Markerwaardweg horen bij het karakter en de beeldstructuur van de weg. De inrichting van deze bomenrij verschilt langs de verschillende delen van de weg. Er is niet één duidelijk en karakteristiek profiel voor de weg. Ook door het verwijderen van een bomenrij langs de weg kan het karakteristieke profiel behouden blijven, waarbij uitgangspunt is daartoe tenminste één doorgaande bomenrij met iepen aan elke zijde van de hoofdrijbaan te behouden of te herstellen.

Bomen

De kwaliteit van de essen aan weerszijden van de parallelweg is – ten aanzien van kroonopbouw, groei en knopzetting – over het algemeen goed (meer dan 15 jaar). Slechts bij een enkele boom is de toekomstverwachting slecht of matig. De conditie van de elzenstobben is onder de huidige omstandigheden matig tot redelijk. Als geheel is de toekomstverwachting meer dan 10 jaar, al zullen individuele exemplaren eerder dood gaan. De conditie van de iepen langs de N240 is redelijk tot goed te noemen. De toekomstverwachting is onder de huidige omstandigheden redelijk tot goed (meer dan 10 jaar).

Aan te houden graafafstanden:

- | | |
|---|------------|
| • Essen langs de parallelweg met een stamdiameter 25 – 30 cm | 1,50 meter |
| • Iepen ten westen van de N240 en iepen noordelijkste deeltraject | 1,50 meter |
| • Iepen ten oosten van de N240, stamdiameter 30 – 40 cm | 2,50 meter |
| • Obstakelvrije ruimte rijweg v.a. rand verharding | 4,10 meter |
| • Obstakelvrije ruimte parallelweg v.a. rand verharding | 1,50 meter |

² De 10 kV-kabel is niet over het gehele deeltracé aanwezig.

4 Technische uitwerking

4.1 Inleiding

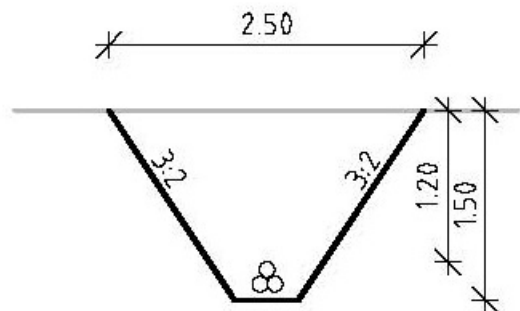
In het tracéonderzoek van Liandon is een aantal zaken benoemd die civieltechnische gevolgen hebben voor de het te kiezen tracé, alsmede op de wijze van uitvoering. Dit zijn de randvoorwaarden voor de mogelijkheden ten aanzien van de situering van het tracé op microniveau.

Deze randvoorwaarden zijn:

- de minimale afstand tot tussen de nieuwe 150 kV kabel en de bestaande 150 kV kabel bedraagt hart-op-hart 2,0 meter (bij 240MVA);
- een dekking door een grondlaag op de kabel van tenminste 1,20 meter en een diepte van de werksleuf tijdens de aanleg van 1,50 meter;
- een afstand tussen de nieuwe 150 kV kabel en de KPN kabel van tenminste 0,60 meter;
- het tijdens de aanleg rekening houden met lasputten (breedte 2,50 meter) die nodig zijn om de kilometer waarvoor een werksleuf nodig is van 3,0 meter;
- een talud van de werksleuf van 3 : 2;
- een werksleuf gebaseerd op het in het figuur aangegeven principe.



Figuur 25: voorbeeld lasput



Figuur 26: principetekening werksleuf

In paragraaf 3.3 zijn vier deeltrajecten beschreven. Ieder van deze deeltrajecten kent een min of meer gelijke opbouw ten aanzien van infrastructuur, beplanting en reeds aanwezige kabels en leidingen. Voor ieder van deze deeltrajecten is een dwarsprofiel gemaakt die representatief is voor dit deeltraject:

- Deeltraject 22,3 – 23,4 (dwarsprofiel op hmp 23,1);
- Deeltraject 23,4 – 24,9 (dwarsprofiel op hmp 24,8);
- Deeltraject 24,9 – 26,8 (dwarsprofiel op hmp 25,8);
- Deeltraject 26,8 – 28,9 (dwarsprofiel op hmp 28,4).

Deze dwarsprofielen zijn op schaal tevens opgenomen in bijlage 1.

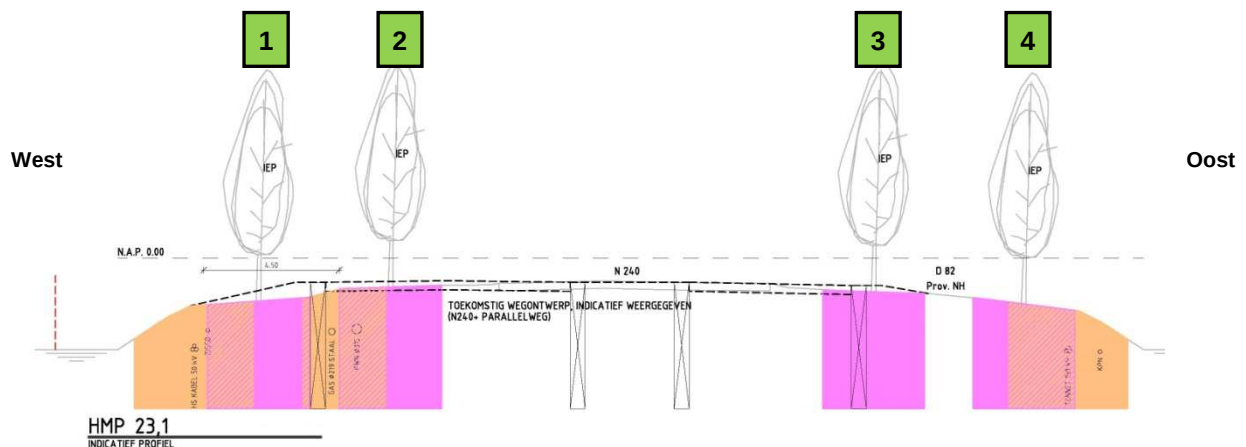
Voor alle profielen is bekeken wat vanuit de verschillende belangen en randvoorwaarden “no go-zones” zijn voor de nieuwe 150 kV netwerkaansluiting. Deze zones geven aan waar in de huidige situatie de beperkingen liggen door de aanwezigheid van bomen en nutsvoorzieningen. Om de nieuwe 150 kV leiding te plaatsen binnen een no go-zone zullen er maatregelen plaats moeten vinden, zoals het verwijderen van bomen.

VERKLARING

	NO GO ZONE BOMEN
	NO GO ZONE NUTS
	NO GO ZONE BOMEN IN ZONE NUTS
	NO GO ZONE WEG

Figuur 27: legenda dwarsprofielen

4.2 Dwarsprofiel hectometerpaal 23,1

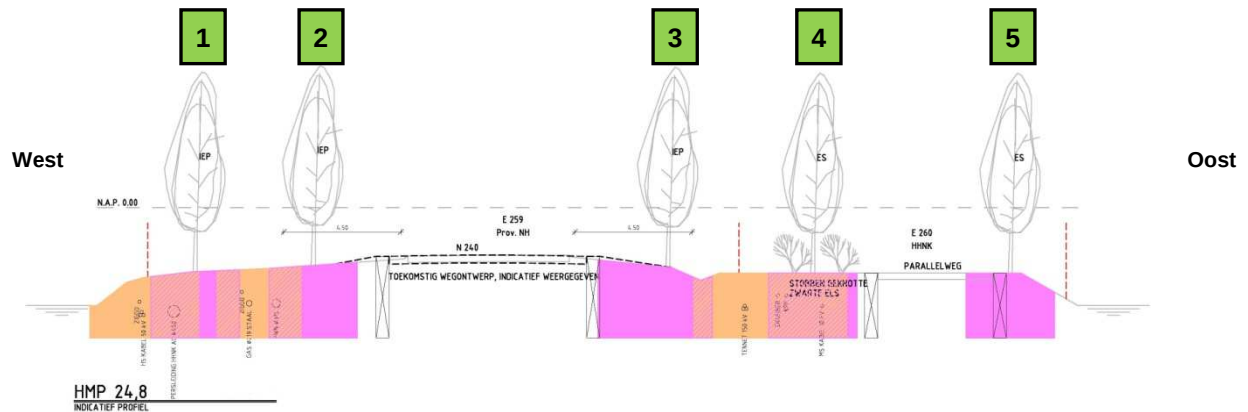


Figuur 28: dwarsprofiel hmp 23,1

Conclusie uit het profiel

Rekening houdend met de plannen ten aanzien van de verbreding van de weg en de aanleg van een parallelweg daarlangs blijft er voldoende ruimte over om de nieuwe 150 kV kabel aan de oostzijde van de toekomstige parallelweg (tussen **3** en **4**) in te passen.

4.3 Dwarsprofiel hectometerpaal 24,8



Figuur 29: dwarsprofiel hmp 24,8

Conclusie uit het profiel

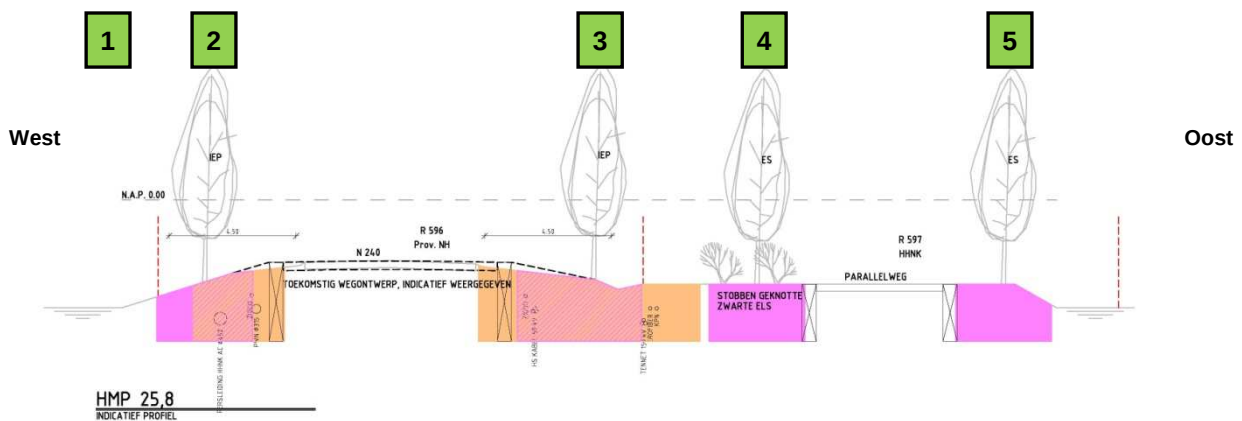
Het is in deze situatie – rekening houdend met de belangen en randvoorwaarden van andere kabel- en leidingbeheerders – niet mogelijk om de 150 kV kabel te realiseren zonder dat dit ten koste gaat van een bomenrij.

Gelet op (het talud naar) de sloot is het technisch-uitvoerend niet realistisch om de kabel in te passen in de berm, oostelijk van de parallelweg.

Mogelijkheden waarbij een bomenrij verwijderd dient te worden

1. Ter plaatse van de binnenste bomenrij **2** aan de westzijde van de Markerwaardweg (grondeigendom Provincie Noord-Holland). De buitenste rij iepen **1** moet dan behouden blijven, deze vormt dan de gewenste doorgaande iepenrij langs de hoofdrijbaan.
2. Ter plaatse van de bomenrij (Iep) **3** oostelijk van de Markerwaardweg. Deze bomenrij zal dan verwijderd dienen te worden.
3. Ter plaatse van de bomenrij (Es) **4** westelijk van de parallelweg. Deze bomenrij met onderbeplanting zal dan verwijderd moeten worden en de bestaande 10 kV kabel wordt verlegd op de vereiste afstand tot de nieuwe 150kV kabel.

4.4 Dwarsprofiel hectometerpaal 25,8



Figuur 30: dwarsprofiel hmp 25,8

Conclusie uit het profiel

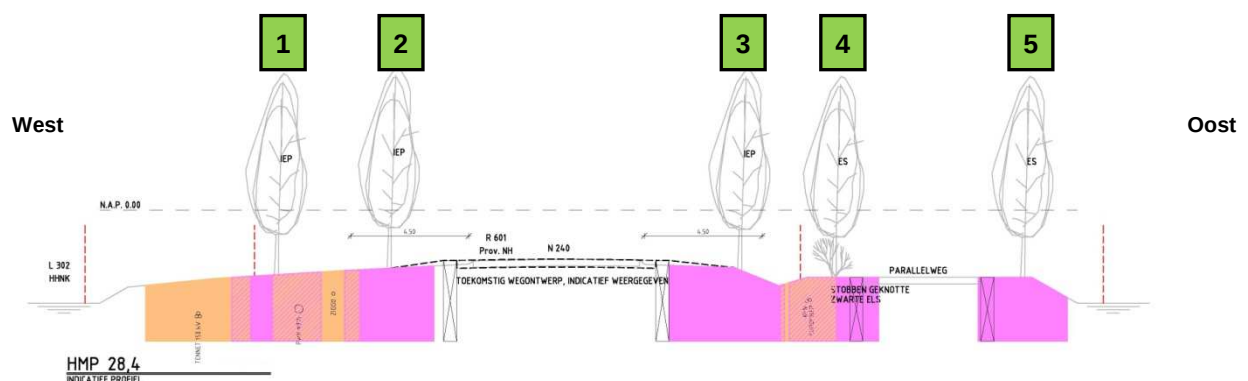
Het is in deze situatie – rekening houdend met de belangen en randvoorwaarden van andere kabel- en leidingbeheerders – niet mogelijk om de 150 kV kabel te realiseren zonder dat dit ten koste gaat van een bomenrij. Het realiseren van de nieuwe 150 kV kabel ten westen van de Markerwaardweg is in deze situatie niet mogelijk.

Gelet op (het talud naar) de sloot is het technisch-uitvoerend niet realistisch om de kabel in te passen in de berm, oostelijk van de parallelweg.

Mogelijkheden waarbij een bomenrij verwijderd dient te worden

1. Ter plaatse van de bomenrij (Iep) **3** oostelijk van de Markerwaardweg. Deze bomenrij zal dan verwijderd dienen te worden.
2. Ter plaatse van de aan de westzijde van de parallelweg gelegen bomenrij, **4** waarbij deze bomenrij, alsmede de onderbeplanting verwijderd dient te worden (grondeigendom Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier);

4.5 Dwarsprofiel hectometerpaal 28,4



Figuur 31: dwarsprofiel hmp 28,4

Conclusie uit het profiel

De nieuwe 150 kV kabel kan ingepast worden in de westelijke berm van de Markerwaardweg. Naar verwachting hoeven in hiervoor in dit deel van het traject geen bomen verwijderd te worden.

4.6 Keuzes in de opties

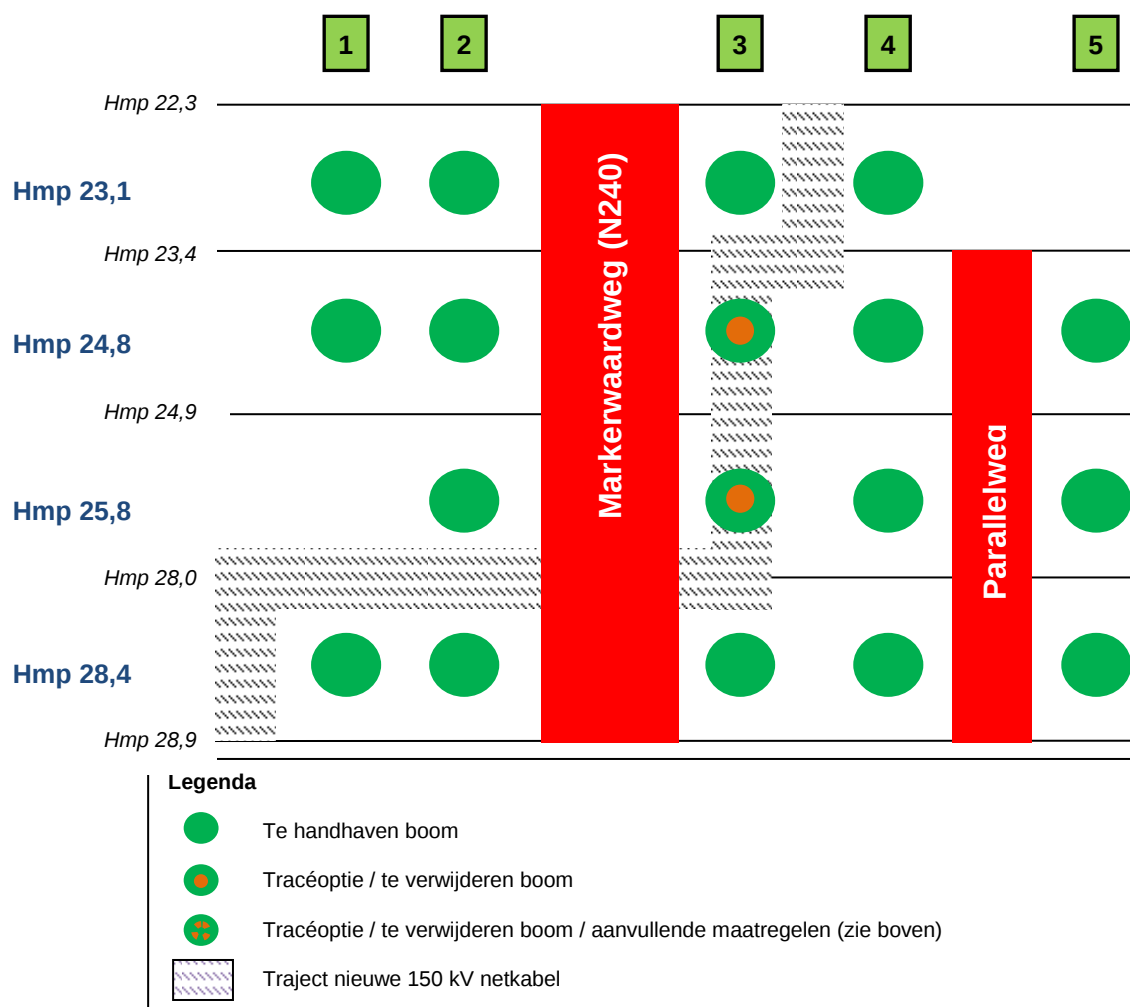
4.6.1 Keuze voor duurzaam veilig

De N240 wordt heringericht op basis van het principe duurzaam veilig. De bomenrij langs de Markerwaardweg valt binnen de obstakelvrije zone zoals dit in het principe van een duurzaam veilige weginrichting is gebaseerd. Alhoewel het principe zegt daar vitale bomen niet verwijderd worden op basis van dit principe, zullen deze bij een verslechtering van de vitaliteit daarvan alsnog gekapt worden. Door de nieuwe 150 kV netkabel hier te situeren wordt ingespeeld op de toekomstige ontwikkeling ten aanzien van een duurzaam veilige weginrichting.

Het landschappelijke uitgangspunt is echter dat er aan beide zijden van de hoofdrijbaan een doorgaande rij iepen aanwezig is. De aanwezige essen langs de parallelweg horen ruimtelijk te veel bij deze parallelweg om deze rol voor de beleving te kunnen vervullen wanneer de huidige iepen verwijderd worden. Er zal hierbij dus een geheel nieuwe inrichting van de middenberm plaats moeten vinden, waarbij de 150 kV kabel langs de hoofdrijbaan gelegd wordt en er een nieuwe rij iepen buiten de obstakelvrije zone wordt aangebracht (of wellicht verplaatsen bestaande iepen). Deze staan dan ongeveer ter plaatse van de bestaande greppel in verband met de overige bestaande datakabels.

Als nadelen van deze keus kunnen genoemd worden:

- Er moeten veel bomen gekapt worden om tot een nieuw, duurzaam profiel te komen;
- Verkeershinder op de Markerwaardweg ten gevolge van aanleg en onderhoudswerkzaamheden aan de nieuwe 150 kV kabel;
- In deeltraject 3 (hmp 25,8) moet nader onderzocht worden of dit traject niet in conflict is met de technische randvoorwaarden van andere kabels en leidingen.



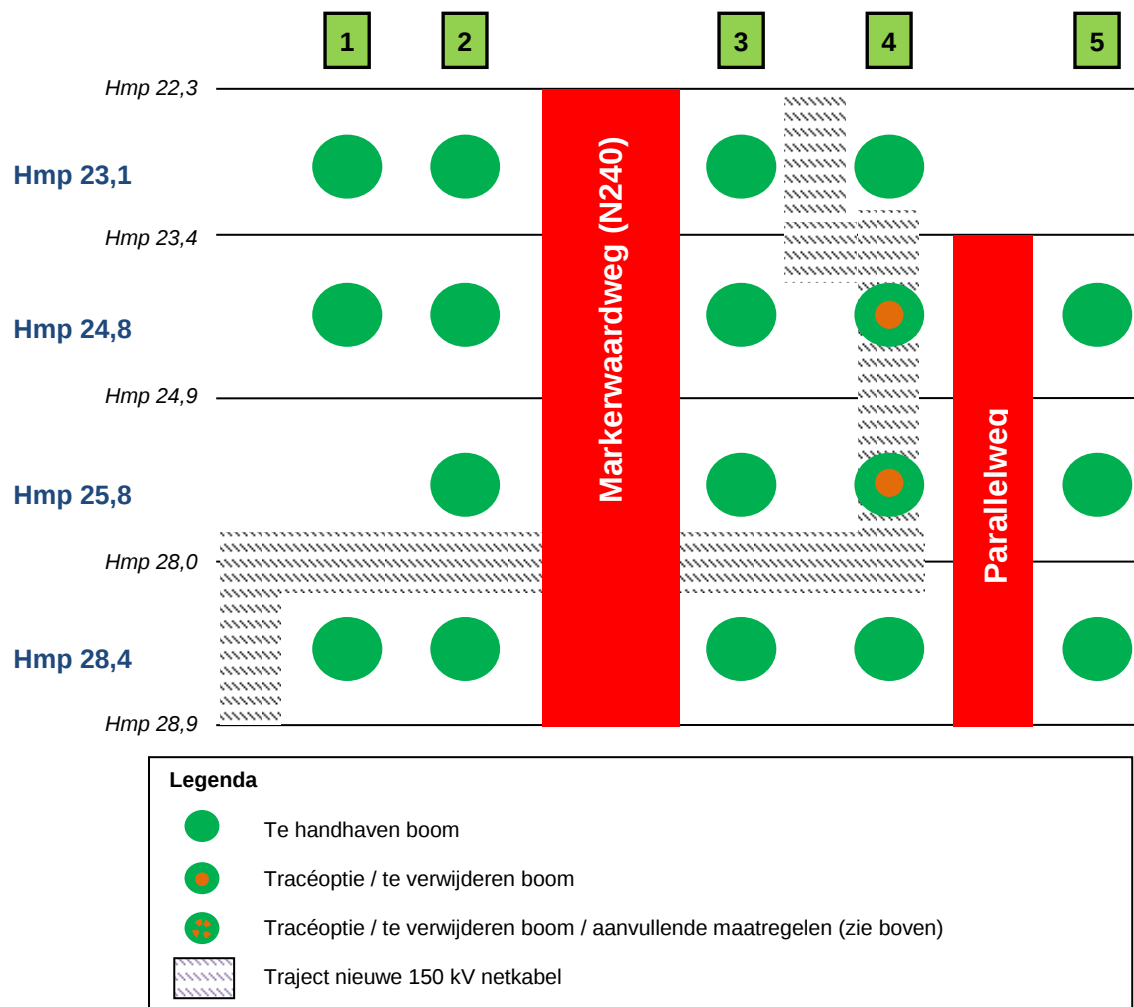
Figuur 32: schematische weergave keuze duurzaam veilig

4.6.2 Keuze voor behouden visueel profiel

Het landschappelijke uitgangspunt om de doorgaande rijen iepen langs de hoofdweg te behouden lijkt het beste te kunnen door de ruimte voor de 150 kV kabel te zoeken langs de parallelweg. Behoudens het meest noordelijk gelegen deeltraject ligt het grondeigendom van de andere deeltrajecten bij het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Als nadelen van deze optie kunnen genoemd worden:

- In deeltraject 2 (hmp 24,8) moet nader onderzocht worden of dit traject niet in conflict is met de technische randvoorwaarden van andere kabels en leidingen. Bij oriënterend onderzoek is dit vooralsnog geen probleem gebleken;
- In deeltraject 4 zullen mogelijk datakabels verlegd moeten worden.



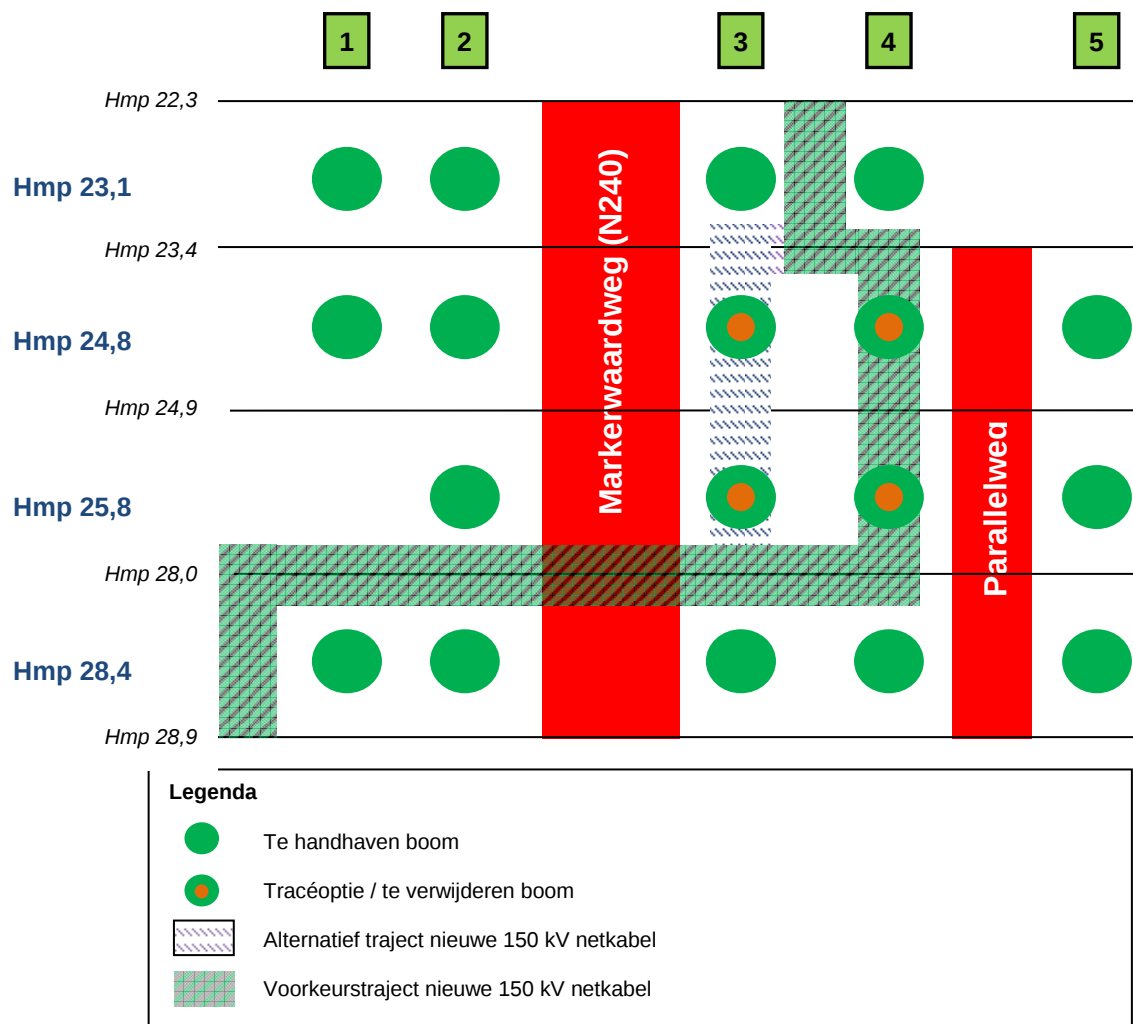
Figuur 33: schematische weergave keuze behouden visueel profiel

De voordelen van deze optie zijn:

- voldoet het beste aan de landschappelijke uitgangspunten;
- tijdens de aanleg wordt alleen het verkeer op de parallelweg tijdelijk gehinderd;
- tijdens de wegverbetering in 2014 zal de berm langs de Markerwaardweg opnieuw gecultiveerd worden. Tijdens de aanleg van de 150 kV kabel zal de opnieuw gecultiveerde grond niet opnieuw geroerd worden;
- de optie biedt nog wat extra ruimte voor toekomstige infrastructuur.

4.7 Definitieve tracékeuze

In onderstaand figuur zijn de conclusies schematisch weergegeven ten aanzien van de mogelijkheden voor inpassing van de nieuwe 150 kV verbinding.



Figuur 34: schematische weergave voorkeustracé en alternatief

Het voorkeustraject hebben wij uitgewerkt in visualisaties waarbij de bestaande situatie is afgezet tegen de toekomstige situatie. De visualisatie tonen aan dat de inpassing van de 150 kV kabel mogelijk is met behoud van het karakteristieke beeld van de weg dat bepaald wordt door de structurerende werking van de bomen daarlangs.

Visualisatie hoofdrijbaan huidige en toekomstige situatie inpassing 150 kV



Figuur 35: huidige situatie Markerwaardweg ter hoogte van hmp 24,9



Figuur 36: toekomstige situatie Markerwaardweg ter hoogte van hmp 24,9 na inpassing van de 150 kV kabel

Visualisatie parallelweg huidige en toekomstige situatie inpassing 150 kV



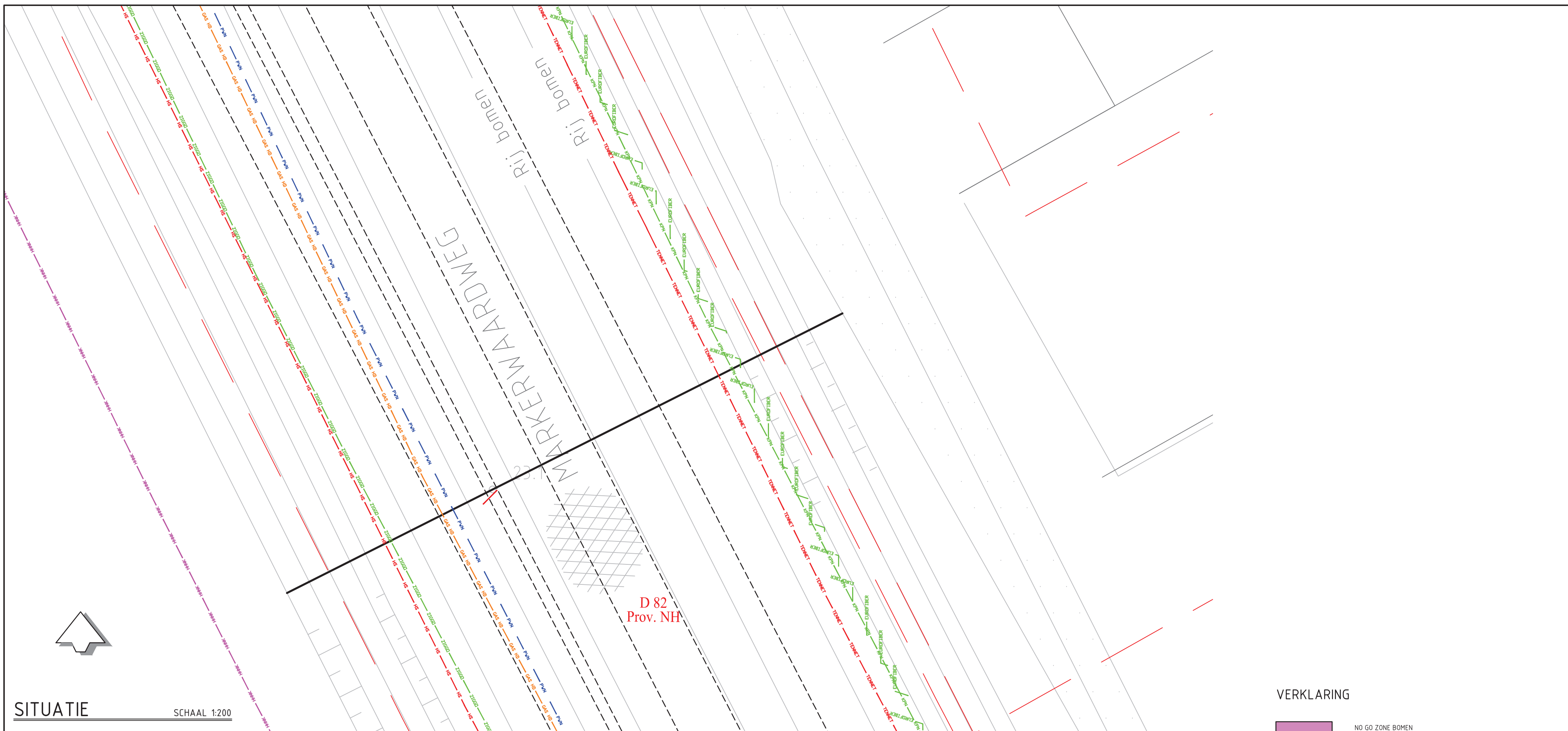
Figuur 37: huidige situatie parallelweg Markerwaardweg ter hoogte van hmp 24,9



Figuur 38: toekomstige situatie parallelweg Markerwaardweg ter hoogte van hmp 24,9 na inpassing van de 150 kV kabel

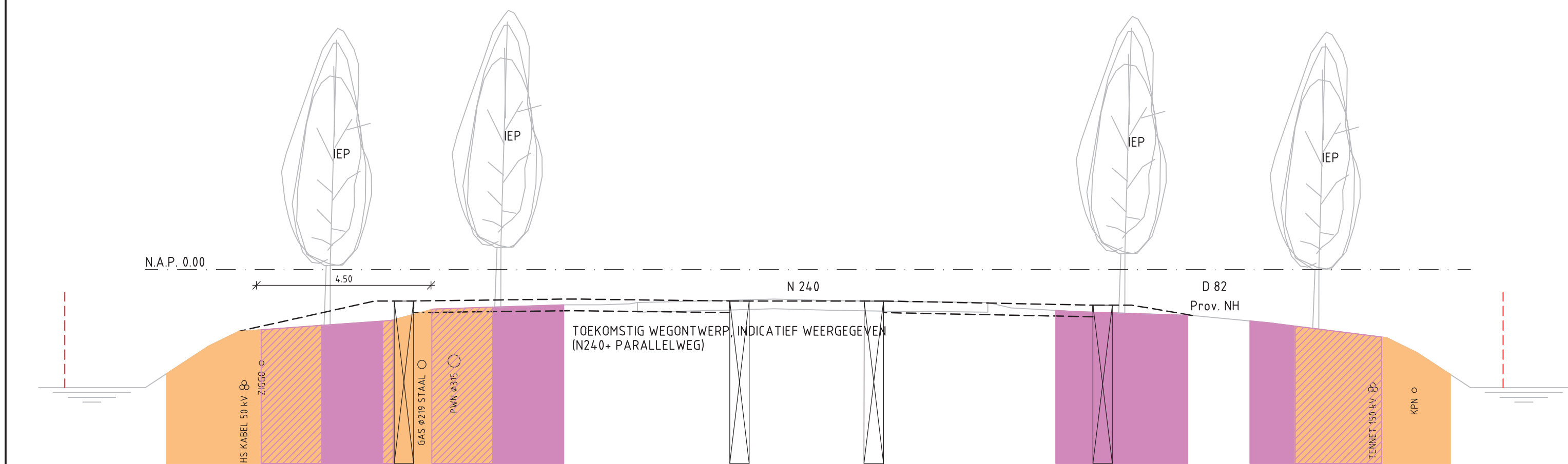
Bijlage 1

Dwarsprofielen

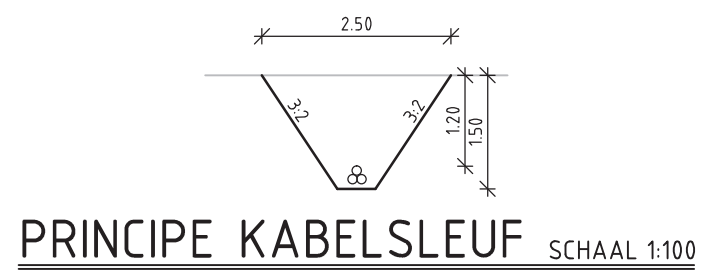


SITUATIE
SCHAAL 1:200

- VERKLARING
- NO GO ZONE BOMEN
 - NO GO ZONE NUTS
 - NO GO ZONE BOMEN IN ZONE NUTS
 - NO GO ZONE WEG



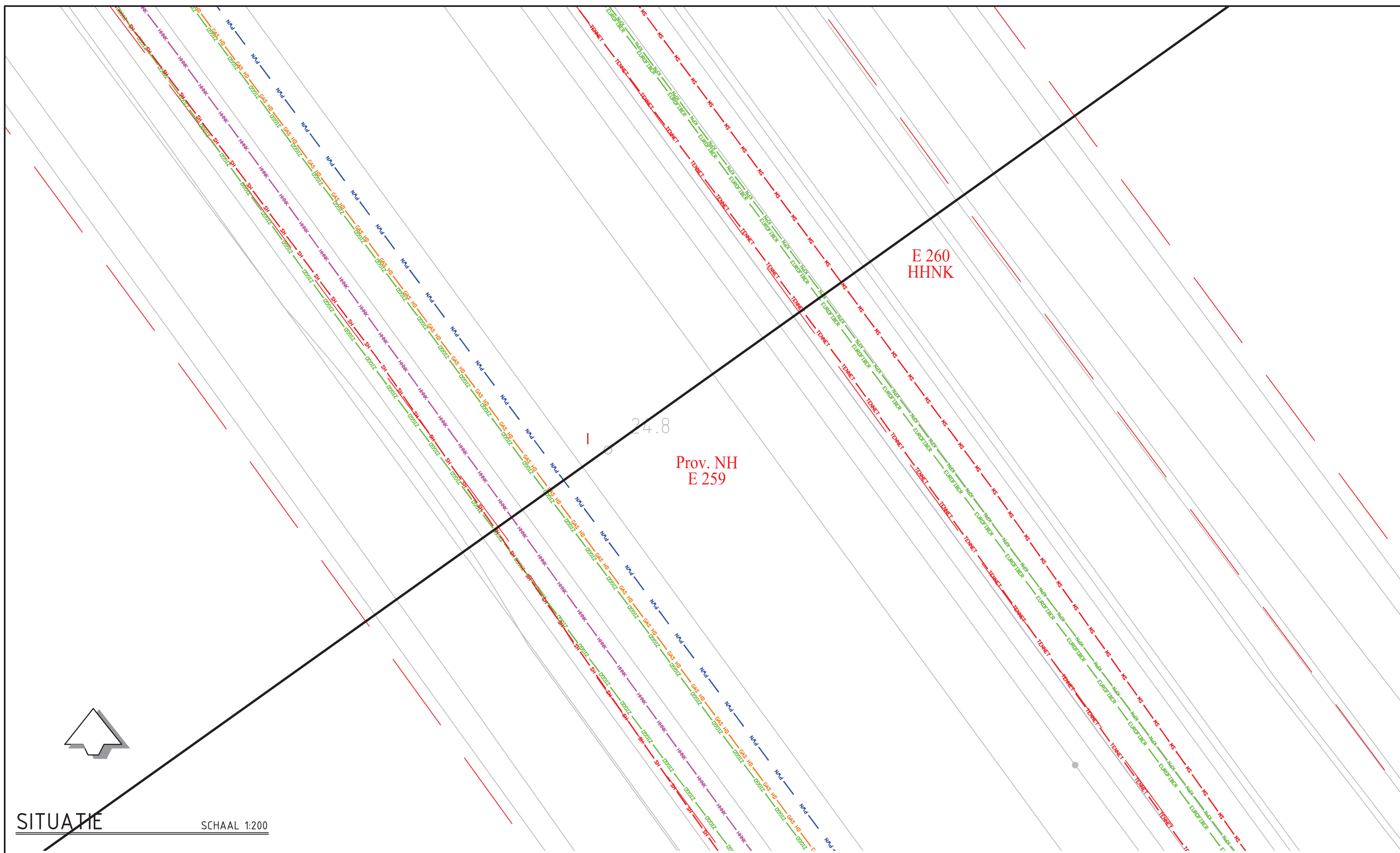
HMP 23,1
INDICATIEF PROFIEL
SCHAAL 1:100



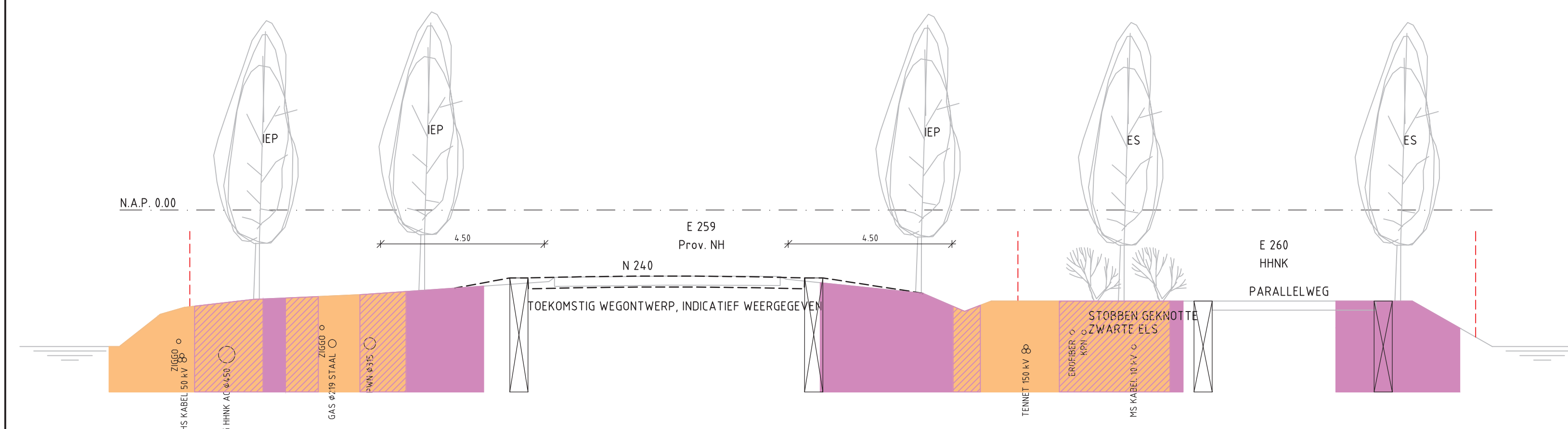
PRINCIPE KABELSLEUF
SCHAAL 1:100

INDICATIEF PROFIEL 23,1





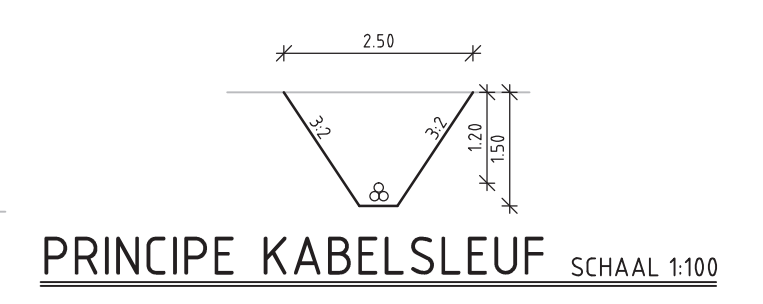
SITUATIE
SCHAAL 1:200



HMP 24,8
INDICATIEF PROFIEL
SCHAAL 1:100

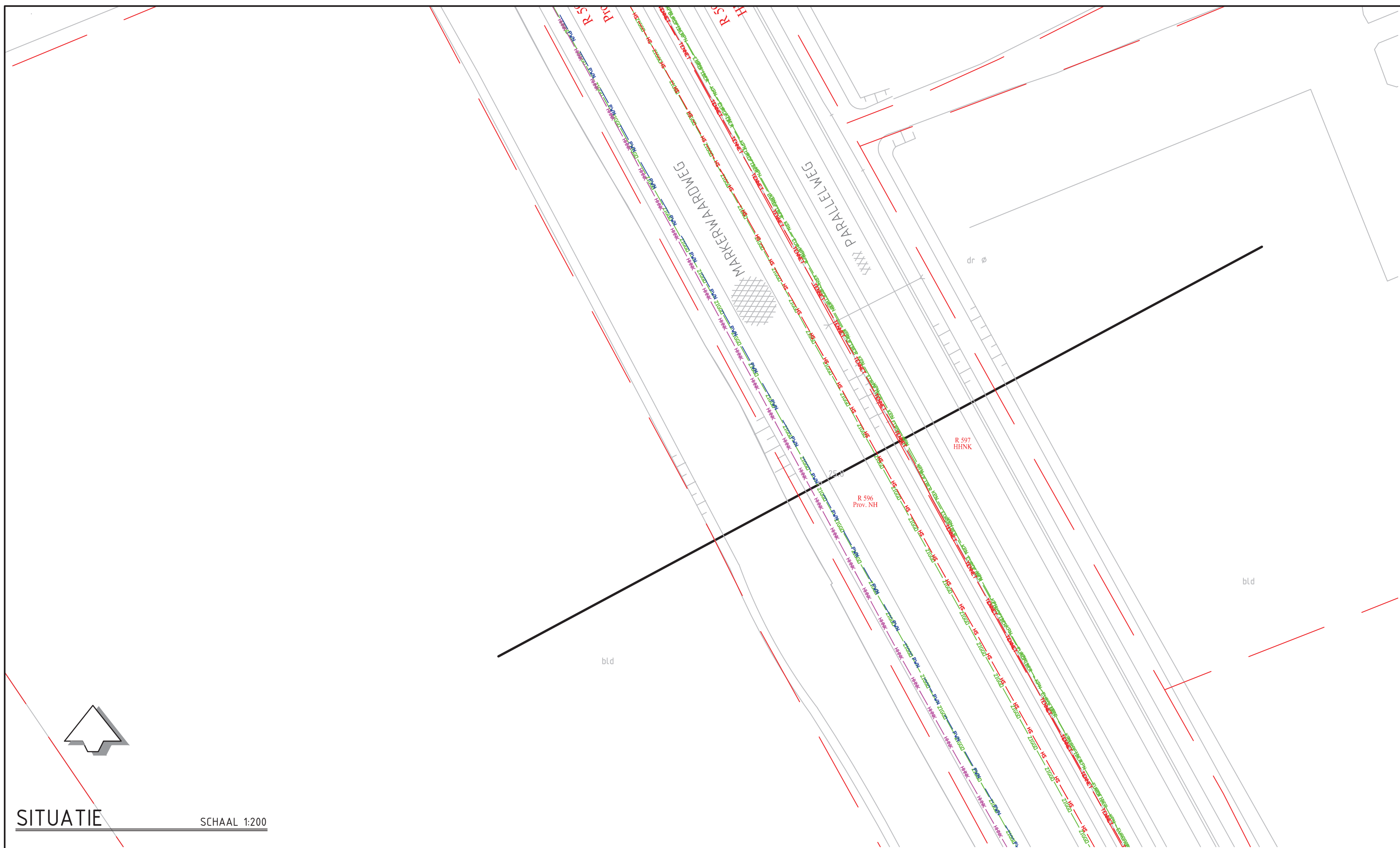
VERKLARING

- NO GO ZONE BOMEN
- NO GO ZONE NUTS
- NO GO ZONE BOMEN IN ZONE NUTS
- NO GO ZONE WEG

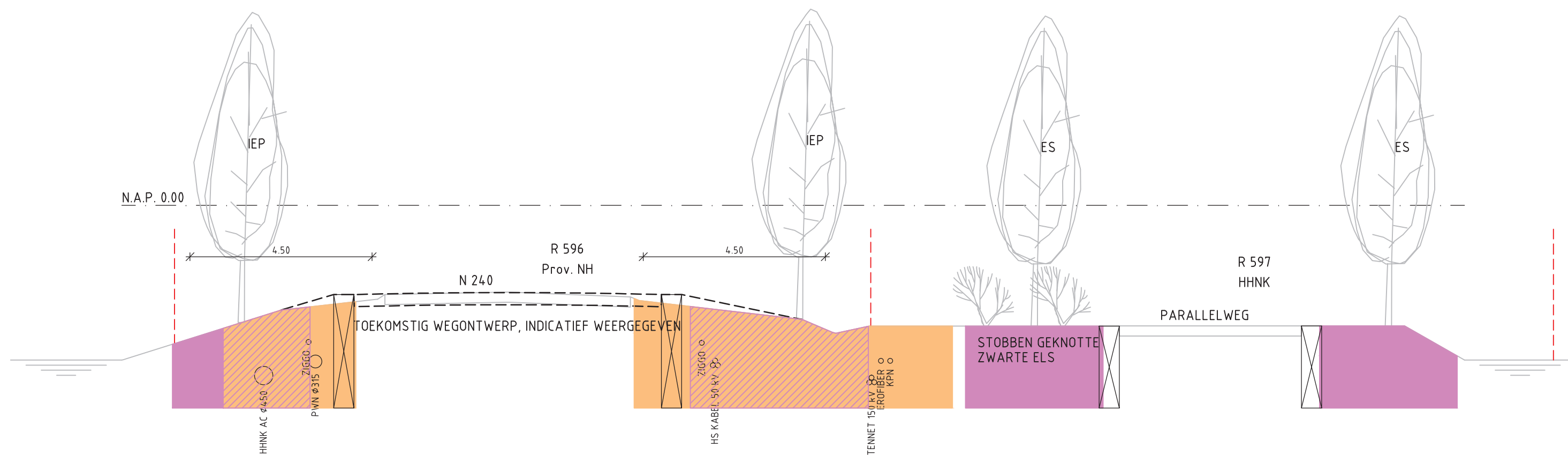


PRINCIPE KABELSLEUF
SCHAAL 1:100

INDICATIEF PROFIEL 24,8



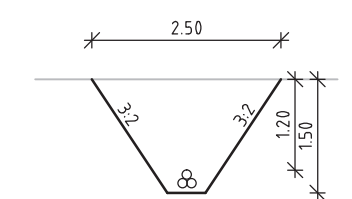
SITUATIE
SCHAAL 1:200



HMP 25,8
INDICATIEF PROFIEL
SCHAAL 1:100

VERKLARING

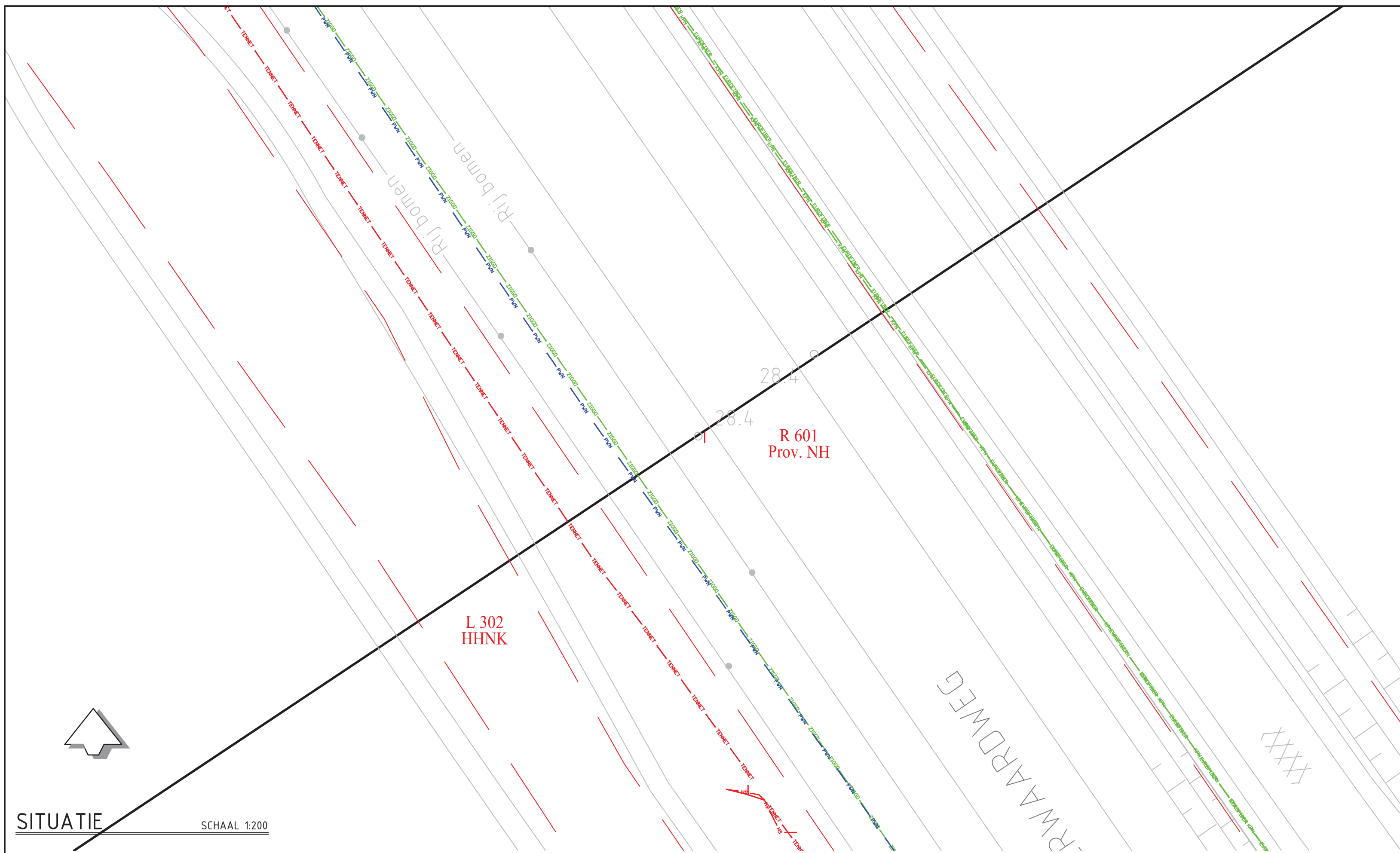
- NO GO ZONE BOMEN
- NO GO ZONE NUTS
- NO GO ZONE BOMEN IN ZONE NUTS
- NO GO ZONE WEG



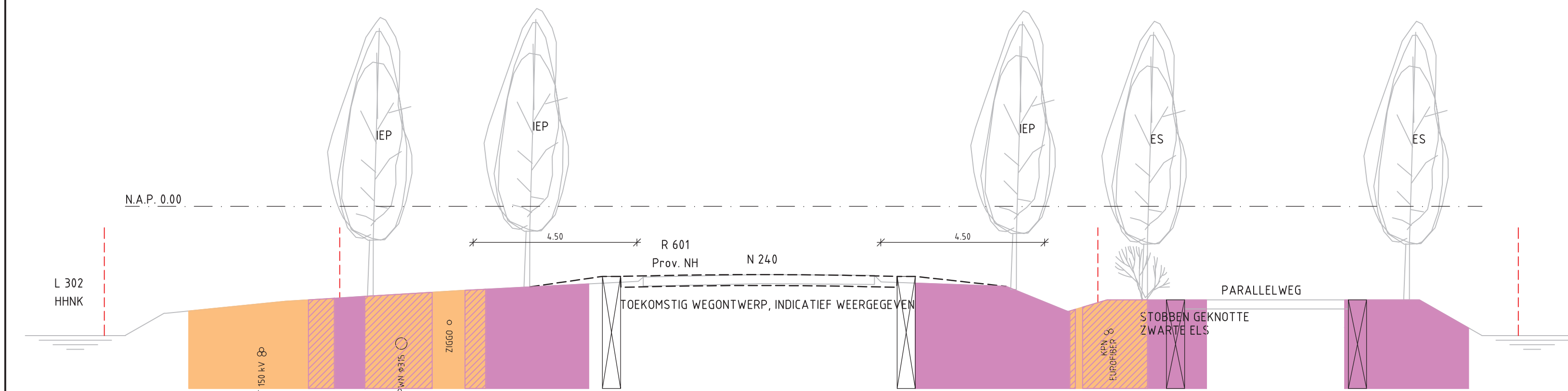
PRINCIPE KABELSLEUF
SCHAAL 1:100

INDICATIEF PROFIEL 25,8





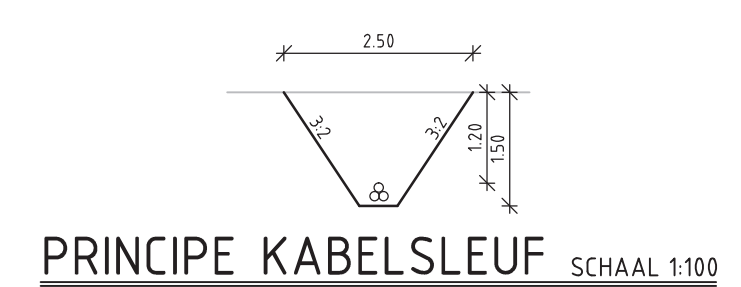
SITUATIE
SCHAAL 1:200



HMP 28,4
INDICATIEF PROFIEL
SCHAAL 1:100

VERKLARING

- NO GO ZONE BOMEN
- NO GO ZONE NUTS
- NO GO ZONE BOMEN IN ZONE NUTS
- NO GO ZONE WEG



PRINCIPE KABELSLEUF
SCHAAL 1:100

INDICATIEF PROFIEL 28,4

